Pa - IV 356
BIBLIOTECA DELLE FACOLTÀ DI LETTERE E FILOSOFIA TORINO

ELEMENTI

DI

FILOSOFIA

PER LE SCUOLE SECONDARIE

DI

FILIPPO MASCI

Professore ordinario di Filosofia teoretica
nella R. Università di Napoli

VOL. I.

LOGICA

SECONDA EDIZIONE
riveduta e corretta

81356

1 bis

356 -

NAPOLI
LUIGI PIERRO TIP.-EDITORE
Piazza Dante 76
1910

47629

Proprietà letteraria
e diritto di traduzione riservati

81396

Napoli — Stabilimento Tipografico Luigi Pierro e Figlio

PREFAZIONE

Certo, scrivere un corso elementare di Filosofia per le scuole secondarie è còmpito non agevole. Alle difficoltà ordinarie inerenti a qualunque trattato elementare, (limitazione della materia, chiarezza dell'esposizione, graduazione delle conoscenze secondo il loro concatenamento logico e il passaggio dal noto all' ignoto,) altre, e più gravi, se ne aggiungono, le quali, mentre sono di per se stesse ostacoli diversi e specifici, rendono più difficili a superare i comuni. Esse derivano dalla natura speciale delle discipline filosofiche, più delle altre disputabili, dallo stato presente di esse, e dalla necessità di commisurarle e di adattarle con le altre, sia sotto il rispetto della disciplina ed educazione mentale che se ne aspetta, sia sotto quello del contenuto.

Io credo fermamente che la limitazione della Filosofia elementare alla Logica, alla Psicologia empirica e all'Etica sia commendevole e buona, non solo perchè elimina così le parti più alte e insieme più difficili della Filosofia, (studio prematuro per la mente di giovanetti appena trilustri), ma perchè non è impossibile dare all'insegnamento di esse una certa relativa indipendenza rispetto alle parti fondamentali della Filosofia generale. Ed anche perchè quell' insegnamento risponde alle esigenze così *formative* che *informative* della scuola secondaria, e il far di più le eccede.

Su quest' ultimo punto non m' indugio, e rimando chi avesse vaghezza di più larga discussione sul proposito a quello che ne dissi nella mia *nota accademica*, « sull' insegnamento scientifico nella scuola secondaria ». Noto di passaggio, che le nozioni più perspicue, più importanti, più facili di Estetica possono trovar posto nella Psicologia, e specialmente nella teoria dei sentimenti. Sull'altro basterà notare, che la Logica, come scienza formale, è una disciplina non *confessionale*, come la Matematica; che la Psicologia empirica si fonda essenzialmente sullo studio dei fatti psichici; e che l'Etica trova anche un materiale obbiettivo, che è il contenuto della coscienza morale, e gli organismi morali singoli nella loro attualità storica. Certo l'Etica, in quanto cerca la giustificazione razionale della coscienza morale comune e degli organismi che ne sono il prodotto, e in quanto può essere anche critica di tutto questo, può meno delle altre discipline prescindere dalla Filosofia prima. Similmente non si può sconoscere che, sebbene in misura minore, anche la Logica e la Psicologia hanno i loro punti di contatto con essa. Ma tutto è connesso nel sapere, e, se ciò non ostante ciascuna scienza si studia a parte, ciò è segno che non tutto si deve sapere a proposito di ogni singola cosa, (il che renderebbe il sapere impossibile). Nell' Etica non è possibile prescindere dalle quistioni intorno alla libertà umana e al fondamento metafisico della legge morale; ma è possibile dare più largo posto all' analisi della coscienza morale, allo studio dei fondamenti della moralità nell' esperienza individuale e collettiva, e nel ragionamento su esse, e a quello delle forme diverse della comunità morale, la famiglia, la società civile, lo Stato.

Se consideriamo le difficoltà speciali, da noi accennate, di un libro di Filosofia elementare, vediamo che le due prime si possono considerare come una dal punto di vista didattico. Sebbene, limitate negl'indicati confini, le discipline filosofiche, il cui insegnamento è ammesso nella scuola secondaria, presentino minore quantità di materia disputabile, non si può negare che ne presentino più di tutte le altre discipline che sono insegnate in essa, se anche non si vuol dire che sono le sole che ne offrano. Si sa anche che la disputabilità, l'incertezza è una delle cause del discredito, che in ogni tempo ha, or più or meno, colpito la Filosofia; e che oggidì, se maggiore è la sfiducia, ciò accade appunto perchè la controversia è maggiore. Io credo che, come non bisogna molto impensierirsi del discredito, così bisogna anche adoperare tutti i mezzi per impedirlo. Non bisogna impensierirsene, perchè mi pare una delle verità più sicure questa, che il valore delle verità scientifiche è in ragione inversa della loro certezza. Le scienze naturali sono meno certe a misura che ne è più complesso e più alto l'oggetto; e in confronto con le scienze naturali sono meno certe le scienze morali, il cui oggetto è una realtà più alta e più importante. La più certa fra le scienze è la Matematica, il cui valore, se è grandissimo come manifestazione della potenza costruttiva del pensiero, se è massimo per la grande generalità delle sue applicazioni, e pel rigore scientifico che queste, ovunque sono possibili, portano nel sapere, è però minimo come contenuto; perchè l'oggetto suo, la quantità, non ha neppure tutte le condizioni perchè sia per se stessa una realtà. Non bisogna impensierirsene, perchè la Filosofia è una necessità del pensiero, e, come tale, è immortale.

Ma bene occorre, per tenerne vivo con l'amore lo studio, fare nel libro di testo, come nell'insegnamento, lo sforzo maggiore e il massimo, per dar precisione, rigore, soprattutto obbiettività al pensiero e all'esposizione. Occorre evitare il paradossale e il vacuo, e distinguere il certo, che pure ci è, ed è tanto, dal verisimile. Io penso perciò che il pregio maggiore di un libro elementare di Filosofia ad uso delle scuole non sia tanto di rimpicciolire e quasi di dissimulare i problemi, di recidere, di ridurre al minimo e quasi all'insignificante la materia di studio; ma di lavorarla il più che si può con rigore logico, di sintetizzarla, e soprattutto di formularla in guisa, che, se anche la formula non s'intende alla prima, intesa si fissi, e apparisca la più perspicua. Un libro di testo di Filosofia, come del resto ogni altro, non deve poter essere inteso senza l'aiuto della parola del maestro, anzi deve essere quello che più di ogni altro dia lavoro al maestro; non per criticarlo e combatterlo, (il che sarebbe didatticamente molto male), e neppure per estenderlo soverchiamente, (il che sarebbe quasi peggio), ma per dargli modo di ripresentarne il concetto sotto altre formule più facili, delle quali però quella in esso contenuta sia la più esatta. L'intelligenza dell'alunno deve imparare, sorretta e guidata dall'intelligenza superiore del maestro, ma deve trovare consegnata nel libro la formula più esatta del risultato di questo studio, in guisa da poterlo rifare da sè, e da esercitarsi anche a poterlo prima o poi, e più prima che poi, fare da sè. Perciò confesso, che il rimprovero maggiore che può farsi a un libro per le scuole non è, a mio giudizio, quello di non essere a prima lettura chiaro, di essere difficile, ma di essere impreciso e vuoto; non quello di insegnar molto, ma di inse-

gnar male. Perchè anche il molto può ammettersi se è insegnato bene, e se sta nei limiti che ogni insegnamento deve serbare, secondo l'indole e il grado della scuola, e la cooperazione dei varii insegnamenti che essa comprende.

E il credito dell' insegnamento filosofico si rialzerà tanto più nell'estimazione dei giovani quanto più essi ne sentiranno l' utilità e l' importanza, non solo per se stesso, ma anche in rapporto alle altre discipline. Se la scuola secondaria deve essere per natura sua più *formativa* che *informativa*, io non dubito che un posto importante nell' insegnamento filosofico che si dà in essa debba essere attribuito alla Logica, purchè si riesca a presentarla come una vera analisi dei procedimenti del pensiero, e si mostri come essi siano lo scheletro solido della conoscenza e della scienza. Il restringerla a un certo numero più o meno grande di regole, di cui non si cura di determinare il valore, e specialmente non si mostra la funzione obbiettiva, è opera vana, che disgusta le menti giovanili senza educarle. Perciò occorre che anche l' esemplificazione delle teorie, segnatamente nella parte metodica, che è senza dubbio la più completa e la più importante, sia ben fatta, cioè insieme copiosa e scelta. Per menti che si avviano per lo studio delle scienze naturali, matematiche, storiche, l' esemplificazione deve essere tolta da queste, non per dare un valore fittizio e come d' imprestito alle teorie logiche, ma per mostrare come queste siano il procedimento stesso del pensiero scientifico nella sua astrattezza o tecnica formale. L'esemplificazione volgare non è da respingere solo perchè volgare, ma anche e principalmente perchè non è adeguata. Nella parte metodica ciò è evidente, perchè nel pensar comune non si

trovano gli esempii della prova e dei metodi scientifici; ma è anche vero nella teoria elementare, perchè solo la determinatezza e la più ricca organizzazione logica del pensiero scientifico può fornire esempii o delle modalità più riposte, o delle più complesse delle forme elementari. All'esemplificazione deve accompagnarsi l'*esercizio*; lo studio *efficace* della Logica non è possibile senza di esso, perchè solo il cercare da sè, in quei dominii di scienza che sono familiari, gli esempii, il risolverne i quesiti, lo scoprire i sofismi latenti, il misurare con la scorta della teoria logica il valore di una prova, e la portata e l'efficacia di un metodo, può fissare nella memoria la teoria logica, e, che è più, creare la disciplina logica dell'intelletto. La quale, se è indispensabile nella scienza, non è meno indispensabile nella letteratura e nell'arte. Se la bellezza è in qualche modo la logica della forma sensibile, un'intelligenza logicamente disciplinata è più adatta così a produrla che a gustarla. Ne è prova, che la Logica fu creazione del pensiero più letterario e più artistico che sia stato al mondo, il pensiero greco. Al quale perciò credo non soltanto lecito, ma conveniente il richiamo, specialmente nella scuola secondaria classica; e mi son permesso di farlo all'occorrenza, e senza vana pompa di erudizione. Anche perchè, mentre le relazioni tra la Logica e la Grammatica sono strettissime, gran parte del linguaggio filosofico deriva da greca fonte.

La Psicologia e l'Etica nella scuola secondaria hanno funzione informativa e formativa. Per l'Etica la tesi del valore formativo non ha bisogno di prova; dopochè la Logica ha dato la conoscenza della forma mentale, e la Psicologia la ha completata estendendola a tutta la vita psichica, l'Etica studia la parte migliore

dell'uomo, la volontà come fattrice di Bene, e realizzatrice dei valori superiori dello spirito. La Psicologia ha ancora un valore formativo speciale; perchè come le scienze naturali fondamentali, Fisica e Chimica, sono lo specchio migliore dei procedimenti del pensiero nella conoscenza della natura esteriore, così è la Psicologia rispetto a quelli della conoscenza del mondo morale. La Psicologia è, rispetto alle scienze morali, quello stesso che è la Fisica generale rispetto alle scienze della natura, una disciplina fondamentale. E male potrebbero i giovani intendere i monumenti della letteratura e dell'arte, e la stessa storia civile, e quella piccola parte delle scienze morali, chè con lo studio degli elementi di Etica pregustano, se niente studiassero di Psicologia, e se non adusassero la loro mente ai metodi, in parte tanto differenti, dello studio dei fatti psichici.

Rispetto al contenuto, i limiti dell'insegnamento elementare della Filosofia sono stati già indicati. Occorre tenersi quanto più è possibile nei limiti delle singole discipline, e ridurre al minimo possibile i ricorsi alla Filosofia generale. Occorre preferire le teorie generali alle speciali, e non entrare in queste se non quando è necessario per la prova delle stesse dottrine generali, e per quanto è consentito dalle conoscenze che si possono presumere nei discenti. Senza queste due avvertenze si rischia di essere farraginosi, e di parlare ai giovani un linguaggio che non può essere inteso da essi. Il materiale accumulato dagli studii psicologici è quasi infinito, e chi volesse fare anche solo il novero delle scienze ausiliarie della Psicologia non sarebbe breve. Similmente l'Etica ha tante relazioni con la Sociologia, con la Storia, col Diritto, con la Religione ecc., che chi si lasciasse trarre dalla

facile seduzione del molto, riuscirebbe sicuramente nella scuola a conchiudere un bel nulla. Il limite del molto nell' insegnamenio informativo della Filosofia deve essere, nella scuola secondaria, quello stesso delle altre discipline; deve essere subordinato a due criterii opposti, cioè che sia mantenuto alle singole discipline il valore di scienze, e sia rispettato il precetto, *non multa sed multum.*

So bene che la cosa più ovvia è predicar bene e razzolar male, e perciò non confido di porgere, nei libri che seguono, il modello dell'applicazione dei precetti metodici. Farò del mio meglio. Ho distribuita la materia in tre trattazioni speciali distinte, che verranno alla luce in tre volumi diversi. A quella specie di spartimento della Psicologia in due quasi introduzioni, una alla Logica, l' altra all' Etica, che s'incontra in molti libri di testo, non mi sono saputo rassegnare. La Psicologia è una scienza a sè, è una scienza fondamentale, e lo spartirla così non può non falsarne, nella mente dei giovani, il vero concetto. Non credo neppure che i Regolamenti vigenti lo richiedano. Se anche questi vogliono che si cominci dalla Psicologia, non mi pare possano prescrivere che sia come sbocconcellata. Io pubblico prima la Logica, ma gl' insegnanti, ai quali paresse di adottare questo testo, sono liberi di cominciare dalla Psicologia. So bene quello che si dice e si pensa; si pensa che quella parte della Psicologia, che studia le facoltà o funzioni teoretiche, sia un precedente indispensabile della Logica. Io non divido questa convinzione. Non nego le relazioni, ma credo che la Logica si può studiare indipendentemente dalla Psicologia, più di quello che si possa, come pur si ammette e si pratica, studiare indipendentemente dalla dottrina della cono-

scenza, e dalla stessa Metafisica. L'oggetto della Logica è diverso da quello della Psicologia. L'una studia il pensiero vero, l'altra il pensiero come prodotto naturale. La Logica è una disciplina per evitare l'errore, (s'intende per quanto è possibile), e perciò è come la legislazione del pensiero che vuole, nei suoi procedimenti, essere consapevole della legittimità e della validità universale delle conoscenze derivate. La Psicologia invece studia il pensiero come semplice fatto, secondo le leggi della sua produzione, vero o falso che sia. L'opposizione del vero e del falso è così poco del dominio della Psicologia, anche indirettamente, come quella del bene e del male nell'operare. La Logica suppone quella formazione naturale che la Psicologia studia, ma la verità delle sue dottrine è, in limiti assai larghi, indipendente dalla verità delle dottrine circa la formazione naturale del pensiero. Non si potrebbe dire lo stesso dell'Etica, perchè essa studia una nuova formazione naturale, di cui la formazione psicologica è il precedente immediato e il sostrato, e in gran parte anche la materia.

Gl'intendenti diranno se ho fatto bene. Io non invocherò nè il lungo studio e il grande amore, troppo abusati; e neppure quelle buone intenzioni, delle quali si dice che sia lastricata la via dell' Inferno.

PREFAZIONE ALLA SECONDA EDIZIONE

Questa edizione non differisce dalla prima nè pel modo di concepire la Logica, nè per la composizione e l'economia del libro. Ma nelle teorie particolari, sebbene rimaste anch'esse invariate, molte furono le aggiunte. Nell'Introduzione fu fatto un rapido accenno ai principali sistemi di filosofia contemporanea; e nel primo capitolo dei preliminari fu meglio dichiarato e formulato il concetto della Logica. Nella parte che riguarda il giudizio, la teoria che esso consista essenzialmente in un rapporto predicativo di concetti fu confortata con la discussione delle teorie divergenti del Brentano e del Lotze. Nella teoria della classificazione abbiamo insistito più specialmente sul rapporto tra i *caratteri* e le classificazioni, e sulla necessità per le scienze di fondare le loro classificazioni sulla scelta preliminare dei caratteri. Qualche maggiore dilucidazione aggiungemmo sul rapporto tra l'analisi e la sintesi e i procedimenti induttivo e deduttivo, e sul carattere di *operazioni inverse* di questi due, come pure sulla differenza tra l'induzione e l'analogia contro le obiezioni del Cournot, che non trova differenza essenziale tra i due procedimenti. Circa l'uso e il valore delle ipotesi nelle scienze, abbiamo esaminate criticamente le obiezioni più recenti formulate da logici e da naturalisti. E nei metodi delle scienze storiche abbiamo insistito sull'importanza di ricollegare la tradizione alle testimonianze con-

temporanee per togliere ogni incertezza alla prima; e sullo scarso valore delle teorie generali sull'unità delle leggi storiche, specie di quelle fermate dal punto di vista della sociologia.

Ma quello che più importa in questa ristampa è la revisione accurata del testo, per la quale furono fatte emendazioni quasi ad ogni pagina, per ottenere una maggiore chiarezza ed esattezza di esposizione, correggere gli errori, rendere più ampia e più perspicua l'esemplificazione. È stato adottato anche il doppio carattere, per separare materialmente la parte che contiene le illustrazioni, (che hanno indole piuttosto filologica e storica che logica), e quella che contiene le discussioni critiche delle teorie, dalla parte teorica.

Non è questo il luogo di difendere la dottrina logica da noi professata dalle critiche sempre rinnovate contro la logica tradizionale, alla quale non si è saputo sostituir nulla di meglio, come tecnica della conoscenza scientifica, nè contro la sua dipendenza dalla Psicologia sostenuta dalla Gnoseologia pragmatistica. Teniamo solamente a rilevare che il rimprovero di *formalismo* non tocca il nostro modo di concepire la Logica come è esposta nel 1.° capitolo dei Preliminari, nel quale da oltre un decennio fermammo il criterio distintivo della Logica *formale* dalla *formalistica*, e nettamente affermammo e dimostrammo il rapporto necessario alla realtà, il *valore oggettivo* delle forme logiche, e la condizione che da quel rapporto deriva all'arbitrio inventivo delle forme, al verbalismo e al meccanismo che le moltiplica senza tener conto del loro valore conoscitivo e dimostrativo. Se le costruzioni matematiche possono anche essere non reali, o idealmente reali, la Logica, che infine è parte della dottrina della conoscenza, ed ha per oggetto

la conoscenza, e per essa l'oggetto, deve essere insieme *formale* ed *oggettiva*, come quella che è la teoria delle *forme* per le quali la *verità oggettiva* è *pensata* e *dimostrata*. Similmente il *pragmatismo* ha ragione di sostenere che ogni procedimento logico è anche psicologico, ma poichè il valore del primo non dipende dalla sua origine ma dal valore conoscitivo e dimostrativo, il punto di vista psicologico non è essenziale e decisivo, sebbene possa essere utile per intendere le forme logiche. Nella teoria del concetto abbiamo dato prova dell'utilità che la Logica può trarre dalla Psicologia per l'intendimento delle forme logiche, mostrando in atto il processo formativo del concetto, e l'azione che esercita su di esso l'interesse logico-conoscitivo, che ne fissa la meta e il risultato.

Crediamo utile intanto riprodurre dall' *Avvertenza* alla prima edizione quella parte che riguarda l' uso del libro, che trova in questa ristampa il sussidio della diversità dei caratteri.

Il Professore, al quale soltanto spetta di giudicare di quello che può essere fatto nella sua scuola, trova nella minuta divisione delle parti, sezioni, capitoli, paragrafi, il mezzo opportuno di ridurre, come meglio crede, la materia di studio. E lo studente nell'indice analitico diffusissimo posto in fine del libro ha il mezzo di riscontrare facilmente quello che più gli bisogna.

Pure, se è permesso il consiglio dell'esperienza, ecco come la riduzione potrebbe essere fatta.

Nel libro è una parte, che può considerarsi di semplice *consultazione*, e che oltre alla *Prefazione* e all'*Introduzione*, abbraccia le illustrazioni filologiche di ogni specie contenute nelle due *Appendici*, (ai *Preliminari* e alla 1.ª Sezione della 1.ª Parte), e nelle *Note*. Un'altra parte comprende le discussioni delle teorie fondamentali, e questa deve essere certamente studiata e spiegata; ma il Professore la può formulare brevemente nei risultati, con lavoro, il quale, quando abbia cura di associarvi le menti degli alunni, riuscirà grandemente istruttivo.

L' altra parte, che comprende le teorie logiche speciali, è contenuta nei due capitoli dei *Preliminari*, nei cap. II e III della teorica del concetto, nei cap. I, II, V e VI di quella del giudizio, e nei primi tre di quella del sillogismo.

Nella sezione prima del Metodo, che deve considerarsi come la più importante per l' insegnamento della Logica, tutto rientra nella parte speciale, meno il paragrafo 3.° del cap. III e il capitolo VI.

Il *Metodo inventivo* sarebbe forse opportunamente insegnato, qualora si potesse, nel 3.° corso liceale, quando gli alunni hanno studiato un poco più di scienze positive; giacchè l'analisi logica dei metodi di ricerca scientifica non si può fare utilmente se non si hanno presenti almeno talune delle teorie, che con quei metodi furono trovate. Quanto all' estensione che si può dare nelle scuole secondarie allo studio di quei metodi, ciascun Professore giudicherà secondo le condizioni delle classi alle quali insegna. Ad ogni modo la parte fondamentale è contenuta nei tre primi capitoli della Sezione, e potrebbe, se si credesse necessario, limitarsi lo studio ad essi soltanto.

È bene però che i Professori e i giovani volenterosi abbiano modo di spingersi più innanzi, fino allo studio dei metodi delle scienze particolari. Che se il modo non ci fosse, non per questo sarebbe inutile di avere scritto quei capitoli. Perchè è sempre bene che un libro d' istruzione per giovani, (specialmente un libro di Logica), possa restare utilmente nella loro biblioteca speciale, ed essere sempre utilmente consultato.

Da ultimo sento il bisogno di ringraziare il mio carissimo amico, il prof. Domenico Ruberto, che ha voluto aiutarmi, anche questa volta, nella correzione delle bozze di stampa, divenuta per me sempre più difficile e penosa per le condizioni non buone dei miei occhi. La sua intelligente cooperazione mi è stata utilissima; e di essa e del sentimento gentile che lo ha indotto ad offrirmela, io gli sono davvero riconoscente.

INTRODUZIONE

§ 1. Non è agevole compito volgere le menti giovanili dalla contemplazione e dallo studio della realtà sensibile a quello del pensiero. Dalla freschezza non contaminata della vita del senso e del sentimento la fantasia attinge tal forza, che la rende in qualche modo arbitra della maniera di rappresentarsi il mondo esterno e quello della propria coscienza. Dai *templi sereni* della letteratura, della storia, dalle prime nozioni delle scienze naturali descrittive, e dalla stessa tecnica estrinseca delle figure e dei numeri, la mente è tratta fuori di sè, ed avviata alla contemplazione del mondo esterno tanto naturale che umano. L'esteriorità figurata è la prima e naturale prospettiva dell'intelligenza.

Pure, a traverso i fantasmi, traluce il concetto. I fatti umani rivelano nel loro multiforme intreccio il progresso delle idee morali che li determina; la scienza descrittiva si cangia tutta in un grande interrogativo sulle ragioni e le cause; la tecnica estrinseca delle figure e dei numeri conduce alla dimostrazione costruttiva; e lo studio dei grandi monumenti della letteratura e dell'arte prova, che vive eterno nei dominii della fantasia solo quel fantasma, che non è una volgare lusinga del senso, ma la rivelazione di un pensiero anch'esso eterno. Il qual concetto fu espresso dal Manzoni nei bei versi dell'*Urania*:

sol qua giù quel canto
Vivrà, che lingua dal pensier profondo
Con la fortuna delle Grazie attinga.

Ora il pensiero a cui tutta l'educazione mentale ci volge è la Filosofia (1), perchè questa è essenzialmente pensiero, e una delle definizioni meno difettose della Filosofia è appunto questa, che essa sia la scienza del pensiero. Anche la scienza, come quella che ricerca le ragioni e le cause delle cose e dei fatti, è pensiero. Ma ci è differenza tra il pensiero che è la scienza in quanto è una scienza particolare e determinata, e il pensiero che è la Filosofia. È scientifica quella conoscenza, che studia le cose e i fatti nelle loro relazioni mutue, senza però cercare quella, che ciascuna cosa ha col tutto, nè con la mente che l'apprende. La conoscenza propria delle scienze particolari non dice dunque e non decide nulla sulla natura ed essenza ultima delle cose che studia, benchè prepari gli elementi di questa cognizione più comprensiva, e completa.

Inoltre le scienze particolari considerano gli oggetti, e i fatti reali che studiano, sotto un solo aspetto, e fatta astrazione dagli altri. La Fisica e la Chimica p. es. si propon-

---

(1) Le parole *filosofia*, *filosofo*, *filosofare* non si trovano in Omero e in Esiodo. Omero (*Il.* XV, 412) adopera la parola *sofia* per indicare l'arte del legnaiuolo, ed Esiodo (*Opp. e Giorni*, 651) per indicare quella della navigazione. Erodoto chiama *sofo* chiunque si distingua per una qualche abilità od arte; i sette Savii sono da lui chiamati *sofisti* (*I.*, 29), e in lui s'incontrano la prima volta i composti *filosofare* e *filosofia*, ma nel senso generale di conoscere, o nel senso di una conoscenza determinata, p. es. l'astronomia. Tucidide, nell'orazione di Pericle, adopera la parola *filosofare* nel senso di un certo sforzo verso l'educazione e la formazione dello spirito. Diogene Laerzio, Cicerone ed altri attribuiscono a Pitagora di avere, lui primo, chiamata la Filosofia con questo nome. La notizia fu posta in giro da Eracleide Pontico, un discepolo di Platone, e secondo Diogene era affermata anche in uno scritto, oggi perduto, di Sosicrate alessandrino, intitolato διαδοχαί. Cicerone narra che Pitagora attribuisse questo nome alla scienza da lui professata in un discorso con Leone signore di Flio; e Diogene Laerzio, seguendo Eracleide, afferma che la ragione del nome per Pitagora fu, che sapiente o sofo, secondo lui, è Dio solo.

Se questo racconto abbia verità storica è incerto; già il Meiners ne aveva dubitato; ed oggi ne dubitano critici come l'Haym, lo

gono lo stesso oggetto, la materia; ma la prima si limita allo studio delle sue manifestazioni più estrinseche, e la seconda invece ne ricerca la costituzione intima qualitativa e quantitativa, e le trasformazioni di cui è capace, e le condizioni delle medesime. Ogni scienza consiste quindi nell'isolamento di una categoria di fatti e di rapporti, e nello studio di questa soltanto. Le scienze particolari sono analitiche, e se un oggetto si volesse studiare sotto tutti i suoi aspetti, bisognerebbe ricorrere a più scienze, e queste crescerebbero di numero, crescendo la complessità dell'oggetto, e per lo studio dell'uomo sarebbe necessaria tutta l'enciclopedia. Anzi il particolarismo delle scienze è talora eccessivo, e rende gli scienziati come refrattarii a tutto quello che sa d'unità e di sistema.

Per la scienza adunque il mondo è, come è stato detto, uno specchio in frantumi. La Filosofia invece, ravvicinando i frammenti, cerca d'intravedere l'imagine comune. Essa è,

---

Zeller ed altri. Probabilmente è un concetto socratico-platonico riferito da Eracleide a Pitagora; perchè la riserva espressa dalla parola *filosofia*, (amore della Sapienza), conviene bensì a Socrate e ai socratici, non alle scuole naturaliste, e meno ai Pitagorici, nei quali la fede nella potenza della mente umana non era ancora scossa. Lo stesso Senofonte chiama i filosofi naturalisti *sofisti* (Mem. I., 1, 11), e Platone nel Gorgia (p. 508, a), li chiama *sofi*, e non fa cenno della tradizione circa il nome preferito dai Pitagorici. Ed è notevole, che negli stessi frammenti attribuiti al pitagorico Filolao, la conoscenza dell'ordine che regna nel macrocosmo è indicata col nome di *sofia*, non con quello di filosofia.

E certo che il concetto, che il sapere umano sia incompleto, è socratico, ed è certo pure che nelle scuole socratiche le parole *filosofia* e *filosofare* si trovano già adoperate nel significato che poi divenne comune, e ancor dura. Il concetto che Dio solo sia sapiente, e gli uomini amatori o ricercatori della sapienza è espresso da Platone in molti luoghi, nel Fedro, nel Simposio, nel Liside; e nello Eutidemo (288, e) la Filosofia è detta κτῆσις ἐπιστήμης mentre nel Teeteto (145, c) la *sofia* è identificata con l'ἐπιστήμη. Pure anche in Platone e in Aristotele l'uso della parola filosofia non è definito così, che non si applichi talvolta a designare o le scienze particolari o le parti della Filosofia. L'uso pare siasi fissato principalmente con gli Stoici.

o tende essenzialmente ad essere, la conoscenza del mondo nella sua unità, e del soggetto che lo conosce, e dell'unità o relazione essenziale di ambedue. Quindi è insieme sintesi dei risultati più generali delle scienze in una dottrina che rappresenta l'unità e il sistema del reale, e complemento e giustificazione di essa in un sistema di idee, che ne rappresenta l'intelligibilità.

La sola sintesi oggettiva non è che una parte della Filosofia generale; perchè questa vuol risolvere insieme il problema dell'essere e quello del conoscere, e non crede di poter risolvere il primo se non risolve anche il secondo. La Filosofia generale ha quindi essenzialmente due parti, è dottrina della conoscenza o Gnoseologia, e Filosofia prima o, per adoperare il nome tradizionale, Metafisica (1).

§ II. Tutte le varietà dei sistemi filosofici si possono ri-

(1) Il nome *Metafisica* trovasi dato ai libri d'Aristotele che trattano della Filosofia prima. Nella forma nella quale li possediamo, essi sono probabilmente un riordinamento fatto poco dopo la morte d'Aristotele degli scritti aristotelici su quell'argomento; nè il nome risale ad Aristotele. Questi difatti divide la Filosofia in teoretica, pratica, e fattiva (poietica), e nella Filosofia teoretica distingue la fisica, la matematica e la Filosofia prima, che dice anche Teologia. Il nome dunque, che doveva essere poi il segno di tante dispute, è nato per caso; è nato per indicare il posto, che i libri sulla Filosofia prima occupano nella collezione delle opere d'Aristotele fatta da Andronico di Rodi, nella quale seguono i libri fisici (τὰ μετὰ τὰ φυσικά). Nelle polemiche filosofiche, segnatamente dopo Kant, la parola Metafisica è stata adoperata restrittivamente per indicare quella forma della Filosofia prima, nella quale questa è fondata sulla semplice deduzione da concetti; e anche quando tien conto dell'esperienza, non crede che questa, e la scienza che vi si fonda su, siano la base e la verificazione delle sue costruzioni, ma il ragionamento astratto fondato sui concetti, e in generale il procedimento logico, al quale si dà anche valore obbiettivo. Questi problemi non sono, come diremo, del dominio della Filosofia elementare. Importa però notare che qui noi adoperiamo la parola Metafisica, non nel senso restrittivo, nel quale essa denota una specie di Filosofia, un certo gruppo determinato di sistemi filosofici, ma nel senso più generale, che risponde al concetto della sintesi oggettiva del sapere.

portare all'uno o all'altro punto di vista; alla natura della sintesi obbiettiva, o alla maniera di risolvere il problema della conoscenza, cioè al fondamento conoscitivo della sintesi medesima. Dal primo punto di vista i sistemi metafisici si possono classificare secondo che ci presentano, o il prevalere della tendenza sintetica, o dell'analitica, che sono ambedue proprie del pensare, e ne costituiscono come il ritmo vitale. Nel primo caso essi riescono all'unità, nel secondo alla moltiplicità primitiva. Quindi si hanno da una parte sistemi monistici, dall'altro sistemi pluralistici; e questi nascono per lo più come reazioni alle esagerazioni dei loro contrarii, come reazione della tendenza a distinguere contro la tendenza ad unificare. Ma l'unità e la pluralità possono intendersi in due modi; secondo che la realtà si considera come permanente o come mutabile, nella forma dell'essere o in quella del divenire. Quindi si hanno sistemi dell'essere o sistemi del divenire, e monistici dell'essere e monistici del divenire, e pluralistici dell'essere e pluralistici del divenire. Ogni Filosofia si può riportare ad una di queste forme, e nasce, non accidentalmente, ma secondo che esige il momento storico, e la logica che regge lo sviluppo del pensiero. Quindi la storia della Filosofia non è un succedersi disordinato di teorie, ma uno sviluppo progressivo, nel quale, a considerarlo in complesso, una determinata teoria è il perfezionamento di quella che precede, e il germe di quella che segue. Ben inteso però, che le sopra indicate differenze delle dottrine non sono assolute, e che i sistemi posteriori specialmente cercano di accordare i punti di vista opposti.

Dal secondo punto di vista, cioè da quello della natura della conoscenza, i sistemi filosofici si distinguono secondochè ripongono la verità nella percezione sensibile, o nella intelligenza, e considerano la sostanza ultima del reale, come materiale o spirituale. Secondo il primo rapporto, i sistemi si distinguono in empiristi e in razionalisti; secondo il secondo in materialisti e idealisti. Se l'oggetto è considerato come trascendente, il razionalismo e

l'idealismo prendono la forma del teismo; e se è considerato come immanente, prendono quella del panteismo e del naturalismo. L'idealismo può essere a sua volta o particolarista o universalista, secondo che ammette, come Platone, idee reali distinte o archetipi, o ammette un processo logico, uno sviluppo o sistema ideale uno e continuo; e può essere spiritualismo se ripone la realtà ultima in una forma di coscienza, e considera tutte le relazioni esteriori, e il mondo naturale in generale, come fenomeno di realtà, che sono cóscienze elementari. All'idealismo poi è opposto non solo il materialismo, ma anche il realismo. Questo ripone, in opposizione all'idealismo, l'essenza della realtà nell'individuale assoluto, che non può essere oggetto di nessuna percezione, nella monade, nell'ente semplice, nell'atomo metafisico. E finalmente non sono mancati mai i sistemi negativi, i cui tipi principali sono tre, la sofistica, lo scetticismo, il misticismo; dei quali il primo afferma la potenza della ragione indifferente alla verità, il secondo tiene la ragione incapace della verità, e il terzo, negando alla ragione il potere di raggiungere le verità ultime, lo attribuisce al sentimento o alla rivelazione soprannaturale.

Le forme di filosofia più recenti sono caratterizzate da un certo senso di sfiducia per l'insuccesso dei tentativi continuamente rinnovati di raggiungere la conoscenza della realtà in sè e della legge unitaria della sua formazione. Accettando da Kant la dottrina della relatività della conoscenza, il positivismo, che è una direzione del pensiero, la quale non crede che la conoscenza possa procedere di là dal fatto e dal fenomeno, ha proclamato con lo Spencer l'agnosticismo per tutto quanto eccede l'esperienza, di cui afferma la limitazione, e riconosce un di là, al quale la conoscenza non giunge. L'agnosticismo è il fondo di molte scuole di filosofia contemporanee. Così l'empiriocriticismo dell'Avenarius, a cui hanno aderito parecchi scienziati, come l'Herzt, sostiene che la conoscenza umana è un sistema di adattamenti del pensiero alla realtà, nel quale questa non si rispecchia nella sua maniera di essere

oggettiva, ma secondo i bisogni derivanti dalla maggiore chiarezza, facilità, è necessaria limitazione della conoscenza, e propriamente della sua *economia*, cioè dell'uso più utile dei suoi limitati poteri, e della sua limitata facoltà di apprensione.

D'altra parte, e sullo stesso fondamento della limitazione della conoscenza, un'altra scuola di filosofi sostiene, che essa più che alla cognizione di quello che è la realtà in se stessa, e senza relazione alla natura del soggetto conoscente, è determinata al soddisfacimento dei bisogni pratici dell'uomo, e che, più che una teoria del reale, irrelativo, la filosofia deve essere una teoria dell'interazione tra l'uomo e la realtà, (pragmatismo). La stessa sfiducia nei poteri conoscitivi caratterizza due altre direzioni del pensiero contemporaneo, l'*umanesimo* e la *filosofia dei valori*. Il primo accentua il punto di vista antropocentrico, assegnato dal Kant alla filosofia; ma concepisce il fenomenismo dell'umana conoscenza come un fenomenismo particolare, umano, non come la condizione o proprietà di ogni conoscenza razionale, e perciò universale. L'universalità non è assoluta per l'umanesimo, ma relativa, cioè limitata alla specie, e tale che potrebbe essere diversa e migliore per un'altra specie di esseri diversamente e più perfettamente conoscitivi. L'umanesimo ritorna da Platone a Protagora, e pone il principio di questi, *homo mensura*, come complemento necessario del socratico, *nosce te ipsum*.

La filosofia dei valori è anch'essa umanistica, perchè è fondata su *valori* che non sono e non possono essere se non che umani. Ma per parecchi di questi filosofi i valori umani sono anche assoluti, per modo che la filosofia dei valori è filosofia dello spirito assoluto. Quella filosofia si chiude nel dominio dello spirito, e abbandona ad una forma di conoscenza inferiore (scienza) la conoscenza della realtà naturale, la quale non è che il presupposto o la condizione dell'esistenza spirituale. Anche in questa filosofia è riconoscibile la derivazione kantiana, in quello che il criticismo ha di comune col pensiero socratico nell'antichità,

e con quello del Vico nei tempi moderni. Kant pensò che la ragione fosse costitutiva nella conoscenza dell'ordine morale, perchè questo è una sua creazione, e Socrate e Vico furono in diverso modo alieni da una filosofia della natura, e si limitarono a porre le basi della filosofia morale e sociale.

Il pragmatismo e la filosofia dei valori pongono in prima linea il problema religioso, del quale però danno soluzioni diverse. Perchè mentre taluni filosofi delle due scuole inclinano a vedere nella religione una forma inferiore di conoscenza; altri le attribuiscono il valore di una esperienza trascendente, che sorpassa i confini della conoscenza razionale, ed apre allo spirito gli orizzonti del misticismo.

Tutti questi indirizzi, che potremmo dire *modernissimi* non sono nuovi. Il pensiero umano li aveva già attraversati, senza fermarvisi, come vedute particolari incluse in altri sistemi. Sono direzioni del pensiero a cui è fondamento la teorica della conoscenza, più inclinante all'empirismo nel pragmatismo, più proclive al razionalismo e all'idealismo nella filosofia dei valori. Ma anche in questa ultima forma è più o meno agnostica; perchè la ragione compenetra imperfettamente la realtà, v' entra non per la magna porta dell'antico e del nuovo razionalismo culminante nell'Hegel col principio dell'identità del razionale e del reale, ma per gli usciuoli dell'azione, o dei valori.

Se non che la storia della Filosofia mostra, che tutta questa moltiplicità di sistemi non è una successione arbitraria di ipotesi slegate e discordi. Essa prova da una parte, che un nesso logico e una continuità di sviluppo li collega e dall'altra, che essi sono i tentativi, sempre rinnovati, di integrare il sapere, talora anticipando, altra volta seguendo, sempre mantenendosi in rapporto più o meno diretto col contenuto del sapere positivo, e più largamente della cultura del tempo, nel quale se ne produssero le forme singole e speciali. La storia della Filosofia è quindi l'espressione della storia del pensiero nelle sue forme più alte e più con-

sapevoli. E la necessità della Filosofia per la scienza, e per la cultura in generale, è dimostrata dall'azione reciproca che hanno l'una sull'altra, e possiamo dire sicuramente, dall'impossibilità di concepire la scienza e la cultura senza la Filosofia. Questa è riuscita, pare a noi, a due risultati positivi: ad accertarsi, con la dottrina della conoscenza, del potere, dei limiti, della qualità dell'umana conoscenza; a dare forma concreta al maggior numero di ipotesi possibili sulla natura e sull'origine e sviluppo della realtà. Quale di queste ipotesi, o delle altre, (poche o molte che sieno), che si potranno fare, sia la vera, non è detto ancora, che in parte, e può essere detto sempre meglio solo dall'incremento delle scienze positive, dalla verificazione della Filosofia nella scienza, che è il complemento indispensabile della verificazione logica, cioè di quella che consiste nella dimostrazione della coerenza intrinseca dei sistemi filosofici. Ma si badi, la verificazione della Filosofia nella scienza non può essere come quella che è propria delle particolari teorie scientifiche. I sistemi filosofici non possono valere se non che come le grandi e generali direttrici della scienza considerata nella sua unità vivente; e perciò la verificazione non può consistere in altro, se non che nell'accordo delle integrazioni filosofiche coi risultati più generali e comuni a cui le scienze positive sono giunte. Una filosofia è sempre, più o meno, un prolungamento ideale della linea segnata dalla scienza oltre i limiti di tempo e di spazio entro i quali vale come una verità dimostrata e di fatto.

§ III. Ma torniamo al punto donde siam mossi, cioè dell'obbietto e delle parti della Filosofia. Abbiamo detto, che la Filosofia generale ha queste due parti, la dottrina della conoscenza, e la concezione sistematica della maniera di essere, e di sviluppo della realtà. Oltre a queste due parti, la Filosofia generale ne ha due altre; quella che si propone lo studio del pensiero nei suoi prodotti e nelle sue leggi formali, cioè la Logica, quella che indaga le norme supreme della volontà e dell'azione, cioè l'Etica. E a sua volta la Filosofia applicata ha tanti rami quanti sono i dominii nei

quali è possibile riconoscere l'attività creatrice della ragione. Ed è quindi Filosofia del dritto, della religione, dell'arte, della storia. E come scienza generale fondamentale di tutto il dominio delle scienze morali, è scienza del soggetto morale, è Psicologia. Adunque Logica, Gnoseologia, Filosofia prima o Metafisica, Psicologia, Etica, da una parte, ed Estetica, Filosofia della religione, del diritto, e della storia dall'altra, sono le parti della Filosofia generale ed applicata.

Però, di queste, la più parte non entrano nella Filosofia elementare, la quale è detta così, non tanto perchè sia raccorciata, e come in piccole dosi, tutta la Filosofia, ma perchè ne taglia fuori le discipline fondamentali, che importano la discussione, e la soluzione possibile, dei problemi più generali e comprensivi, quali sono la dottrina della conoscenza e la Filosofia prima, come pure tutte le parti applicate. La Filosofia elementare si limita a studiare, eliminando, per quanto è possibile, i problemi che sono del dominio di quelle due discipline fondamentali, la Logica, la Psicologia e l'Etica, che erano le divisioni della Filosofia secondo la scuola Stoica. Perciò studia la Logica come scienza dei procedimenti formali del pensare, la Psicologia come scienza dei fatti psichici, l'Etica come scienza dei fatti morali, e del loro fondamento nella coscienza. La Filosofia elementare limita, e se può, elimina la parte polemica, contentandosi per quanto può della dimostrazione diretta. Ma, nei limiti che s'impone, essa non rinunzia alla forma scientifica, poichè sarebbe assurdo che, iniziando i giovani allo studio della scienza più alta e più comprensiva, le togliesse il carattere di scienza, e con esso l'efficacia di disciplina educativa dell'intelligenza, che è invece il suo primo ed essenziale compito nell'insegnamento secondario.

Che se in questa *Introduzione generale* abbiamo sconfinato un momento dagl'indicati limiti, non è stato già per infrangere, con non lodevole esempio, la norma direttiva sin da principio, ed anche prima del principio, cioè prima di metterci in via. È facile intendere che la separazione

della Filosofia elementare dalla generale non può essere assoluta, e che anche in un corso elementare è necessario riconoscere sommariamente l'àmbito di una disciplina. E, oggidì che le dispute intorno alla Filosofia sono quasi infinite, ed essa è osteggiata, specialmente dagl'incompetenti, e in nome di altre discipline, tanto care agli animi giovanili, con le quali è invece desiderabile l'accordo, e l'aiuto scambievole per l'educazione mentale della gioventù, ci è parso conveniente di indicarne sommariamente l'importanza, la funzione, le forme, e in qualche modo anche le vicende. A me importava, non di stimolare i giovani allo studio della Filosofia, o di ridarle credito. La Filosofia ha radici troppo profonde nello spirito umano per aver bisogno di apologisti, e l'intensità del lavoro filosofico non è punto in ragione inversa, anzi in ragione diretta del lavoro scientifico. A me premeva di far vedere fin da principio qual'è il còmpito essenziale della Filosofia rispetto alla scienza, cioè la sintesi e l'anticipazione integrativa ed estensiva. Mi premeva di rimuovere il pregiudizio, che il valore del sapere è sempre e solo in ragione della sua certezza, e che è vana tutta quella parte di esso, che non si può mettere in circolazione negli spiccioli di cognizioni definite e certe.

Per l'occhio della mente, ha detto bellamente il Fouillée, è più dolce la Filosofia con le sue oscurità, che la scienza definita e certa con la sua luce. Il giorno ci rinchiude nel nostro sistema solare, e illuminando le menome cose di quaggiù, sopprime il di là. La notte invece ci apre le prospettive dell'infinito. Anch'essa ha il suo spettacolo di vita, ma non di quella che il giorno misura, bensì di quella che si svolge nelle distese interminabili dei tempi, e per cui i secoli dei secoli sono momenti.

Les nuits, plus belles que les jours,
Ont enchanté des yeux sans nombre.

LOGICA

PRELIMINARI

CAPO I.

CONCETTO DELLA LOGICA E SUE PARTI.

§ 1. A chi consideri l'attività conoscitiva nelle sue funzioni più generali e fondamentali, queste si mostrano riducibili a due principali, alle quali tutte le altre si possono riportare: sentire e pensare. Alla prima, intesa nel senso più generale, si può riportare ogni maniera di conoscenza empirica *immediata*, che sia tale originariamente, o che apparisca come tale perchè l'abitudine ha soppresso il procedimento col quale fu ottenuta la prima volta. Alla seconda va riportata ogni maniera di conoscenza, che per essere ottenuta, esige un procedimento attuale e consapevole che va dall'uno all'altro dei suoi termini. Il pensare è dunque un'attività dello spirito, che analizza i dati complessi della conoscenza immediata, li paragona tra loro per trovare i rapporti, mediante i quali essi sono conosciuti nelle mutue attinenze e dipendenze, e in generale nei nessi che li collegano. E non basta. Perchè il pensiero non si limita a porre le relazioni tra i dati della sensibilità, ma anche tra questi e i dati di un' esperienza non reale ma soltanto possibile. Così dalla deviazione dei corpi cadenti dalla perpendicolare argomentiamo il movimento della terra intorno al suo asse da occidente ad oriente, e da questo movimento, posto in relazione col fatto dello schiacciamento ai poli, (trovato per via delle misure comparative dei gradi), conchiudiamo, che nel periodo primitivo della sua formazione la terra era allo stato fluido.

Il pensiero può in più modi essere oggetto di una conoscenza scientifica. O si considera come un'attività dello spirito, ed è oggetto della Psicologia; o si considera in rapporto all'oggetto, e si cerca se e in che limiti ce ne può dare la conoscenza, e in tal rapporto è studiato dalla Gnoseologia; o finalmente si riguarda come mezzo delle conoscenze mediate, il quale secondo che è adoperato bene o male conduce a risultati veri o falsi, ed è oggetto della Logica. Questa adunque studia le leggi normali, le leggi dell'uso del pensiero nella conoscenza, le norme secondo le quali la materia della conoscenza immediata deve essere compresa nelle relazioni della conoscenza mediata, che si dicono anche *forme* di essa; e quelle che bisogna seguire per procedere, senza errore, da una conoscenza data ad una conoscenza cercata.

Nel pensare si distingue la materia dalla forma. La materia è il dato dell'esperienza sensibile; il modo della comprensione del dato nel pensiero è la forma. Certo la forma del pensare non è indipendente da qualunque materia, è però indipendente da una materia speciale e determinata. Materia e forma sono in generale concetti relativi dei quali nessuno può stare senza dell'altro; nè una materia informe nè una forma vuota sono pensabili e possibili. La separazione è strettamente limitata a considerare uno dei termini come indipendente dalla qualità particolare e dalla particolare determinazione dell'altro. Si pensa, p. es., il circolo come semplice forma se si pensa quello che tutti i circoli reali hanno di comune, prescindendo dalle dimensioni e dalle qualità di quel determinato circolo reale. Si pensa un colore come semplice materia se si prescinde da ogni sua forma determinata, da ogni sua figura. La determinazione delle forme del pensare indipendentemente dalla particolarità della materia è ufficio della Logica, la quale si può dire perciò una scienza formale.

Essa isola il pensare da ogni contenuto particolare e variabile, per studiarlo nelle sue forme, ma non lo isola da qualunque contenuto, non fa l'ipotesi assurda di un pen-

siero che non pensi nulla. Essa suppone anzi il pensare concreto, e raggiunge mediante l'astrazione le sue forme. L'indipendenza è dunque soltanto relativa. La possibilità di studiare la forma indipendentemente dalla materia si fonda su due ragioni. La prima è, che la forma può rimanere la stessa e la materia variare; e viceversa la forma può variare e la materia restare identica. Così se dico: la parete è solida, il cielo è azzurro, pronunzio due giudizii, nei quali la forma è la stessa, ma la materia è diversa. Al contrario le proposizioni: se piove la terra si bagna, la pioggia bagna la terra, sono diverse nella forma, identiche nella materia.

Più importante è la seconda ragione, che la verità formale e la verità materiale possono trovarsi disgiunte. Difatti quando si credè di negare l'esistenza degli antipodi, perchè incompatibile con l'azione della gravità, concepita come una forza diretta dall'alto in basso, si fece un ragionamento formalmente vero, ma realmente falso, perchè falsa era la premessa sulla quale si fondava. E similmente chi dicesse; tutti i fenomeni aerei sono d'origine atmosferica, le stelle filanti sono fenomeni aerei, dunque sono d'origine atmosferica, ragionerebbe esattamente nella forma, ma da due premesse false trarrebbe una conseguenza egualmente falsa. Chi invece facesse quest'altro ragionamento: taluni uomini di Stato furono onesti, il barone Ricasoli fu un uomo di Stato, dunque fu onesto, direbbe tutto vero rispetto alla materia, ma farebbe un ragionamento interamente sbagliato quanto alla forma.

Ciò non dice però che vi sieno due verità separabili, la verità è una sola, ma può considerarsi sotto due aspetti. La verità materiale è, per sè sola, verità di fatto senza verità di ragione; la verità formale importa, isolatamente presa, niente altro che l'accordo del pensiero con le sue proprie leggi. I due aspetti della verità s'integrano a vicenda, perchè la verità, nella sua compiutezza, è insieme verità di fatto e verità di ragione. La verità materiale del contenuto del pensare non può essere accertata dalla

Logica soltanto, sebbene questa porga le norme, con le quali, in ogni dominio di scienza, essa può essere ritrovata. Ma la Logica ci assicura che, data una premessa materialmente vera, anche la conseguenza logicamente dedottane sarà vera, e in generale ci assicura della verità delle conoscenze ottenute col ragionamento, della verità delle prove delle nostre conoscenze mediate. Inoltre la Logica ci svela la falsità materiale di un'ipotesi, se da essa derivano a rigore conseguenze contraddittorie, o in loro stesse, o rispetto a fatti la cui verità sia certa. Un esempio di questa funzione della Logica ci è dato dalla storia della Chimica. Stahl aveva creduto che la combustione fosse l'effetto di una materia speciale presente nei corpi combustibili, il flogisto, il quale bruciando sfuggisse da essi. Ora, ammessa questa ipotesi, e ritenuto anche che il flogisto fosse una materia imponderabile, il prodotto della combustione non avrebbe dovuto mai avere maggior peso del corpo bruciato. Ma quando Lavoisier mostrò, che nella combustione, (ossidazione), dei metalli, il prodotto pesa più del metallo prima della combustione, la teoria del flogisto dovè essere abbandonata.

Da quel che s'è detto risulta, che la verità logica o formale consiste nella coerenza intrinseca, nell'accordo dei procedimenti del pensare con le leggi che li regolano. La verità logica è quindi unilaterale, è come un'*istanza* del pensiero, una condizione che il pensare deve adempiere perchè la conoscenza abbia insieme verità di fatto e verità di ragione. Perciò la Logica formale è propedeutica rispetto alla scienza compiuta del pensiero, alla ricerca psicologica delle sue origini e della sua formazione, alla ricerca gnoseologica del suo valore obbiettivo, della sua portata e dei suoi limiti. Risulta anche, che essa non insegna che cosa si debba pensare, altrimenti sarebbe tutta la scienza, e qualunque scienza; insegna, che, se qualche cosa è pensata in un certo modo, un'altra deve essere pensata in un certo altro modo, che il primo rende necessario. La Logica non è un metodo di cominciare a

pensare, ma di proseguire; nel pensare comune e nel pensare scientifico i punti di partenza sono tanti quante sono le dimostrazioni; e se anche ci è un primo vero gravido di tutto il sapere, la Logica che qui facciamo, quella del pensar comune, ed anche del pensare scientificamente, non è la scienza di esso, nè quella del suo sviluppo, ma il metodo di procedere dalle verità note alle ignote.

Ma la teoria che, considerando la Logica come una scienza formale, ammette la possibilità di studiare le forme del pensare separatamente dal contenuto, non ammette perciò stesso che le forme non abbiano nessun rapporto con esso, che si applichino ad esso come ad una materia estranea, al modo p. es. che una materia qualunque, il ferro, può essere configurata in mille forme diverse. Siccome il pensiero è pensiero della realtà, è la riproduzione di questa nella conoscenza, le forme sue non sarebbero vere, non sarebbero *conoscitive*, se non fossero in qualche modo corrispondenti ai rapporti reali delle cose, se non fossero, per dir così, la traduzione di questi nella lingua dell'intelligenza. L'organismo logico del concetto corrisponde alla legge interna dell'oggetto che è in esso rappresentato; il rapporto di soggetto e di predicato nel giudizio logico corrisponde ai rapporti reali della sostanzialità e dell'inerenza, della causalità e della dipendenza. La subordinazione logica dei concetti è un modo di rintracciare e di ripresentare la subordinazione reale degli enti; e si può sicuramente affermare che il valore dei principii logici e delle dimostrazioni logiche sta in ciò, che essi sono insieme modi d'adattamento del pensiero alla realtà, e modi della riproduzione della realtà nel pensiero, nei quali la correlazione o corrispondenza è esatta, è la più completa che è possibile tra diversi, come quella di uno stesso discorso in due lingue. Così ci è un rapporto reciproco fra le forme e il significato delle flessioni grammaticali, e il tema e il significato della parola secondo che essa esprime o la sostanza o l'azione; e del pari tra le forme stilistiche e il contenuto del discorso. E in Logica, come in

Grammatica, la forma non suppone soltanto un contenuto in qualche modo determinato, e però si modifica secondo la qualità del contenuto reale. Le forme elementari, come le più generali, sono non già affatto irrelative, ma solo le meno relative a un contenuto reale di qualità determinata. Si può provare che tutte le leggi logiche hanno qualche cosa di materiale. Così le reciproche delle proposizioni universali negative sono conoscenze il cui contenuto non è lo stesso delle proposizioni dirette. E le teorie della definizione e della classificazione non sarebbero possibili senza la considerazione degli oggetti. A misura che si va dalle forme elementari alle via via più complesse, la relazione o correlazione cresce. Già nella teoria della prova si vede che non ogni specie di prova si può adoperare in ogni dominio reale di scienza; e i metodi di ricerca e d'invenzione si specializzano siffattamente, prima per gruppi omogenei di scienze, e poi per ogni singola scienza, che a partire da questo ultimo punto, la teoria logica cessa di far parte della Logica generale, e diventa un capitolo della stessa scienza particolare.

Da ciò è anche derivato, che le diverse parti della Logica si sieno venute formando gradatamente. La teoria delle forme elementari del pensare, e la teoria generale della prova, sono le più antiche; le teorie dei metodi di ricerca e d'invenzione sono le più recenti, e sono venute dopo la formazione dei singoli gruppi di scienze, da cui sono state estratte, come le prime furono estratte dal pensare comune, e da quello che è comune a tutte le scienze. Analogamente le parti più generali e più antiche della Logica sono le più evidenti e le più stabili. Perchè fin da quando il pensiero si applicò per la prima volta a ricercare le sue leggi formali, la ricerca gli riuscì, e da duemila anni, da Aristotele a noi, quelle parti della Logica non hanno fatto dei progressi essenziali, e si sono mantenute a traverso tutte le dispute, e tutte le costruzioni e le rovine dei sistemi, che hanno agitato il campo della Filosofia.

Nondimeno la Logica ha una storia. Ci basti qui ricor-

dare come, dalla logica di Porto Reale in poi, si era andato sempre più ricusando alla Logica il carattere di scienza. S'era andata sempre più restringendo quella parte che è la sua propria, concernente l'analisi del pensiero, e s'era andata infarcendo di precetti slegati e dommatici, non dedotti dalla stessa natura dell'atto discorsivo. Discesa dal grado di scienza a quello di arte, si cercò una scienza che a quell'arte servisse di fondamento; e poichè il pensare è proprio di un soggetto, si pretese di trovare nella natura del soggetto pensante, nel fatto psicologico mutabile, e magari nel divenire di questo fatto il fondamento delle leggi logiche universali, necessarie, immutabili. Così si confusero Logica e Psicologia, l'organismo proprio di quella si ruppe, se ne travisò il carattere, e mancò la potenza di isolare la forma pura del pensare, e di studiarla per sè stessa. Perchè, se anche la Logica è una formazione, una formazione alla quale non arriva l'evoluzione psichica del semplice animale, è però una formazione conclusiva e definitiva. Una forma per sempre fissa, com'è provato dalla necessità che caratterizza i suoi principii e le sue leggi, cioè dal fatto che la loro negazione non importa una nuova forma o fase del pensiero, che si può affermare come possibile, e si può anche intravedere, come quella che deve avere suo fondamento ed origine nella fase presente, ma la negazione del pensiero. Kant pose fine come a tante altre, anche a questa confusione; e distinguendo la forma dalla materia della cognizione, riconcepì la Logica nella sua purezza come scienza formale.

Anche la disputa tra la logica *formalistica* e l'oggettiva si rispecchia nella storia di questa scienza e si può dire che nessuno scrittore di Logica sia stato così formalista che non abbia fatto della Logica oggettiva. Per Aristotele questo è generalmente riconosciuto; e se nel M. Evo prevalse la Logica formalistica, la reazione venne con la Logica baconiana. La nuova fisica fu accompagnata da una nuova Logica, dalle dottrine metodiche di Galileo, e dalle *regulae philosophandi* di Newton. Herschell e Whewell

hanno scritto la logica delle scienze induttive, e così il Mill e il Lewis. E i più decisi formalisti, p. es. Hamilton, hanno finito per ammettere accanto alla Logica pura anche la Logica applicata.

Da quel che s'è detto si rileva, che la Logica non è già una scienza descrittiva come la Psicologia empirica, ma una scienza dimostrativa come la Matematica. Le leggi logiche non si trovano mediante l'osservazione interna, perchè questa non ci potrebbe dir nulla della loro validità. Esse debbono essere dunque pensate, cioè trovate mediante l'uso del pensiero, perchè solo l'uso del pensiero può essere la prova della loro necessità. Esse sono bensì fatti, ma fatti interni del pensiero in attività, che non possono essere trovati se non che riproducendoli, cioè pensando. Sono inoltre leggi necessarie, il cui contrario è impossibile. Ora questa impossibilità del contrario è, se si vuole, una esperienza, ma un'esperienza che il pensiero fa di sè, senza uscir di se stesso. La prova dunque consiste tutta nell'uso del pensiero, nella dimostrazione mediante questo uso, che è impossibile pensare altrimenti, con altra legge, e che perciò la legge logica è la necessità dell'uso del pensiero. In questo caso il pensiero non può errare, non può trarre da un falso uso una falsa legge, perchè l'uso e la legge sono la stessa cosa, il pensiero non adopera sè per conoscere altro, ma per conoscere se stesso. Il fatto, la legge del fatto, la necessità della legge, (impossibilità del contrario), sono la stessa cosa, sono il prodotto dell'*uso dimostrativo* del pensiero.

Per conchiudere, possiamo dire che la Logica è stata concepita in più modi: gli estremi opposti di questi modi di concepirla sono la Logica *formalistica* e la *metafisica*, stanno tra essi la Logica formale e l'oggettiva, tra le quali si fa un gran battagliare, ma che da quanto abbiamo detto si può vedere che si possono accordare. Noi non intendiamo la Logica come una pura *tecnica*, e le sue forme e i suoi procedimenti come aiuti estrinseci del conoscere, che è l'esagerazione del formalismo. E neppure la ammettiamo

identità
Pensiero = Essere

Non si ammette l'identità di Pensiero ed Essere

nella forma della Logica metafisica, che si fonda sul presupposto dell'identità di pensiero ed essere, e crede possibile un sapere da puri concetti. Ambedue, la Logica *formalistica* e la metafisica non sono la Logica della scienza. La prima è infeconda, la seconda non è adoperabile; l'una non rende ragione dello specializzarsi dei metodi secondo le diversità degli obbietti, l'altra è coi metodi delle scienze incommensurabile, è tutta un'altra cosa, qualunque sia del resto il suo valore. Tra questi due indirizzi, la Logica che abbiamo detta formale, per indicare la sua generalità, e la natura propria del suo oggetto, e che crediamo possa dirsi anche oggettiva o scientifica, non ammette nè il pronunziato formalistico dell'indifferenza della forma alla materia, che contraddice al principio che i metodi del pensare debbono adattarsi agli oggetti, nè quello dell'identità di pensiero ed essere che mena alle deduzioni dai concetti. Certo la conoscenza è un adattamento del pensiero alla realtà; ma mentre la scienza ammette la concordanza come un risultato, la Logica metafisica la postula come un principio. La scienza cerca l'accordo finale, ma non scambia mai, neppure da ultimo, l'accordo con l'identità.

Nella disputa sul carattere della Logica noi crediamo dunque che le teorie estreme sieno false, e pensiamo che anche quella tra la Logica formale e la Logica obbiettiva cesserebbe, se dalle due parti si cercasse di persuadersi che la Logica deve avere ambedue quei caratteri, e che se non è formale si confonde col sapere obbiettivo, con la scienza, e se non è oggettiva non serve al sapere e alla scienza.

La Logica è stata definita talvolta « l'arte del ragionamento ». Ma se *arte* vuol dire un insieme di regole adottate per uno scopo pratico, e se la giustificazione di tali regole è dovuta sempre alla conoscenza teorica, (spesso le arti si fondano sopra più scienze), l'arte logica suppone la scienza logica. Neppure si potrebbe definire la Logica « la scienza del ragionamento », perchè essa comprende le teorie di altre operazioni mentali, come i concetti, i giudizii, le definizioni, le classificazioni ecc. Se si definisse la Logica, « la

Se ammettiamo l'identità di pensiero ed essere come un principio cadremo nella logica metafisica

scienza delle leggi del pensiero », si includerebbero in essa anche le leggi psicologiche della reviviscenza e dell'associazione delle rappresentazioni. Nè ad evitare questa confusione basterebbe aggiungere che le leggi che la Logica studia sono le leggi *formali*, perchè, con questa indicazione soltanto, si escluderebbe il carattere oggettivo della Logica, che è essenziale. Il puro formalismo potrebbe ricondurre alla distinzione tra la Logica *docens* e la Logica *utens*, e moltiplicare indefinitamente nella Logica teorica le forme inutili. Perciò la Logica di Portoreale incluse nella definizione il criterio dell'uso delle forme logiche, e definì la Logica: « la scienza delle operazioni dello spirito *nella ricerca della verità* ». Ma bisogna distinguere tra verità intuitive e verità d'inferenza; la Logica è relativa a queste non a quelle, perchè solo in queste è possibile l'errore, e sono necessarie certe operazioni speciali, come l'astrarre, l'indurre, il dedurre ecc.

Noi definiamo la Logica: « la scienza dei procedimenti formali del pensiero nella comprensione, nella dimostrazione, e nella ricerca della verità ». Così ci pare di aver compreso nella definizione la qualità, il criterio, e le forme tutte delle operazioni del pensiero, che la Logica studia. Ma una definizione preliminare, se può essere metodicamente utile, specialmente a scopo didattico, può essere giustificata solo dallo sviluppo completo della scienza definita.

§ II. Determinato così l'oggetto della Logica, possiamo intenderne tutta l'importanza tanto come scienza per se stessa, quanto come disciplina dell'intelligenza. Sotto ambedue gli aspetti, e per meglio intendere l'importanza e la funzione della Logica, giova paragonarla con un ordine di conoscenze, col quale ha molte attinenze, con la Grammatica. Questa non insegna soltanto, come si dice, a parlare e scrivere correttamente; ma è una scienza, e propriamente la parte tecnica e fondamentale della scienza, del linguaggio, tanto come Grammatica speciale, quanto come Grammatica comparata. Similmente la Logica, se ha un'utilità, e quindi un valore relativo, in quanto afforza, aguzza, disciplina la facoltà del ragionamento, è per sè la scienza dell'organismo formale del pensiero. E poichè la lingua è l'espressione del pensiero non sol-

tanto nel suo contenuto, ma anche nelle sue relazioni, si vede quale intimo rapporto vi sia tra le forme grammaticali e le forme logiche. Come scienza delle forme del pensiero, essa si connette da una parte alla Psicologia, che è la scienza del soggetto pensante e dell'organismo psichico; e dall'altra alla Gnoseologia, che è la scienza del pensiero oggettivo nella sua maggiore generalità. Si connette, come abbiamo visto, al contenuto del pensiero col quale è correlativo, e lo segue strettamente, e vi si adatta e modella sopra, a cominciare dalle idee oggettive più generali, alle più concrete. Perchè l'orditura logica del pensiero è anche quella della realtà in quanto è intelligibile. Le idee di essere e di essenza, di ragione, di sostanza e di causa, di identità e differenza, di quantità, qualità, di possibilità, realtà, necessità, di principio, di legge, sono fondamento delle forme logiche, le quali si specificano anche secondo la particolarità della materia così nella conoscenza volgare che nella scientifica. L'Ideologia, come parte della Gnoseologia, è fondamentale rispetto alla Logica, perchè i procedimenti del pensiero, che questa studia sono diretti a mostrare la funzione di quelle idee nella conoscenza di qualunque parte della realtà, e lo stesso loro valore logico dipende dal valore conoscitivo di quella. La Logica è adunque parte della scienza del pensiero, quella parte che studia i procedimenti del pensiero, che ordinano, provano, cercano il *vero* nel *fatto* nel *dato* immediato, cioè l'accordo di questo col pensiero, la sua ragione, la sua pensabilità. E la pensabilità non indeterminata, ma determinata, cioè quella che, se è indifferente entro i limiti innanzi indicati a questo o quel contenuto, non è indifferente a un contenuto qualunque e perfettamente determinato.

Considerata come disciplina dell'intelligenza, e ammessa la possibilità di studiare per se stesso l'organismo formale del pensare, la Logica può considerarsi come la propedeutica delle altre parti della Filosofia e delle scienze tutte. Essa ne apprende il retto e rigoroso uso del pensiero, la determinatezza del concepire, il procedimento metodico, e la coerenza delle deduzioni. E in maniera più largamente efficace che non faccia lo studio, pur così poderosamente educativo, delle Matematiche. Perchè, mentre queste risentono della particolarità del loro oggetto, e danno alla mente che si esercita soltanto in esse, una capacità, un indirizzo, e direi un'educazione unilaterale, per la quale accade, che i puri matematici riescano talvolta disadatti a ragionare negli altri dominii del sapere, la Logica disciplina l'intelligenza in rapporto a tutti,

e fa che essa, a qualunque studio si applichi, vi porti quell'abito della giusta determinazione di tutti gli elementi di un problema, della coerenza in un sistema di conoscenze, e quel sentimento delle difficoltà della ricerca, che solo il largo prospetto e la continua applicazione delle sue teorie in tutti i rami del sapere le può connaturare.

Si è detto che ognuno ha una certa dose di Logica naturale, e che questa è un possesso ben più prezioso di qualunque Logica acquisita con l'insegnamento. E certo non è lo studio della Logica che ci insegna a pensare, che anzi quello studio stesso è tratto dal fatto del pensare. Similmente s'impara a parlare anche senza studiare la Grammatica, che è la scienza del fatto antecedente del parlare. Ma come colui soltanto è padrone d'una lingua, che ne sa l'intima struttura, ed ha una esatta conoscenza delle sue forme e delle sue regole grammaticali; così quegli solo è sicuro della giustezza del proprio pensare, che ne conosce riflessamente le forme e il processo. Ciò si vede meglio in quelle discipline, le cui conoscenze sono più strettamente dipendenti dall'esattezza del pensare, e trovano soltanto in essa, o massimamente, la prova della verità. Nelle scienze sperimentali, spesso i fatti smentiscono o correggono le teorie; nelle stesse matematiche l'intuizione talvolta anticipa o corregge il ragionamento. Ma nelle scienze speculative, e intendo con tal nome non solo le filosofiche, ma anche tutte quelle che sono fatte più col ragionamento che coll'osservazione diretta e con l'esperimento, e nelle quali accade di dover ricomporre, per ispiegare un fatto, un gran numero di elementi variabili, e di doverne valutare deduttivamente l'efficacia, come accade in quasi tutte le scienze dello spirito, così individuale che collettivo e storico, la più seria garenzia della verità delle conoscenze è nella giustezza del procedimento logico mediante il quale furono ottenute. Gli errori puramente logici sono in tal campo gravidi di errori obbiettivi, che non è possibile talvolta correggere se non con una revisione del procedimento, del metodo, del ragionamento, mediante il quale vi s'incorse. Certo il solo studio delle leggi logiche non fa il pensatore, ma lo fa invece il lungo e paziente uso del pensare logicamente. È il caso di ripetere col Mefistofele di Göthe, che la teoria del telaio non fa il tessitore (1). Ma come quegli che ha coscienza chiara dei

(1) Faust, Parte I., trad. del Maffei:

Basta che il tessitor d'un tocco solo
Prema il telaio, e fili

propri doveri li adempie meglio che non faccia chi ne ha solo un sentimento oscuro, così chi ha chiara consapevolezza delle leggi logiche è più sicuro dell'errore, e più in grado di emendarlo, di colui che le ignora.

Ed è in grazia di questa utilità che mette il conto di affrontare quella certa ingrata aridità, che questo studio presenta alle menti più inchine all'imaginare, e più bisognose di appoggiarsi al concreto e al palpabile. Essa fu già notata da Bacone con una punta di fine ironia quando scrisse: « Pars ista humanae philosophiae, quae ad Logicam spectat, ingeniorum plurimorum gustui ac palato minus grata est, et nihil aliud videtur quam spinosae subtilitatis laqueus et tentacula. Nam sicut vere dicitur scientiam esse animi pabulum, ita in hoc pabulo appetendo et deligendo plerique palatum nacti sunt. Istud lumen siccum plurimorum mollia et madida ingenia offendit ac torret ». Allo scolaro di Tubinga Mefistofele dice:

La Logica anzi tutto a te consiglio.
Ti terrà questa in bilico la mente,
Un paio di stivali all'uso ispano
Ella ti assetterà, perchè tu vada
Lungo la via maestra
Del pensier dritto sempre e sempre piano,
Nè coll'andarne a sghembo e fuor di strada
Delle fatue fiammelle il vezzo imiti.

Innumeri, sottili
Si movono; la spola
Di qua di là sen vola.
Allo sguardo invisibile lo stame
La segue, e mille trame
Quel solo urto di piede
Collega, annoda, intesse.
Or bada! in simil guisa
Dei pensieri la fabbrica procede.

. . . . . .

E la mirabil' arte
Scolari' d'ogni parte
Si sbracciano a lodar; ma tessitore
Nessun però diventa.

. . . . . .

Secca è la teoria, figliuol mio caro,
E verde ha sol la foglia
L'albero della vita.

Noi senza ripetere nè il troppo promettente consiglio, nè la beffa del diavolo « Tu non credevi ch'io loico fossi ! » stimiamo di poter assicurare con Dante

> Che se la voce sua sarà molesta
> Nel primo gusto, vital nutrimento
> Lascerà poi quando sarà digesta.

Noi crediamo che mediante lo studio coscienzioso della Logica, l'organo del ragionamento può divenire, se debole da natura, meno debole, se forte, più forte, e più aguzzato e più reciso e tagliente. E che le discipline logiche sono le chiavi di tutte le altre scienze, e come diciamo che la mano sia l'istrumento per eccellenza, così la Logica può considerarsi come l'arte delle arti nel dominio del sapere, che a niuno è lecito d'ignorare, qualunque sia il genere di studii al quale s' indirizza. Inoltre la coerenza del pensare è via e mezzo della coerenza dell' operare, è impulso potente alla unità del pensiero e della vita.

§ III. Le forme del pensare, oggetto della Logica, si distinguono dal grado della loro complessità. Una forma logica è un procedimento del pensiero, una relazione intelligibile di ordine generale, tipica, nella quale può essere presentato un contenuto quale che sia. Non ci è quindi una forma logica semplice. La semplicità, in un certo senso, come mancanza di una moltiplicità presente alla coscienza, è una proprietà delle attività psicologiche elementari, sensazione, sentimento, volizione, non delle forme logiche, che esprimono sempre una relazione, una moltiplicità unificata, e consistono in una elaborazione del dato mediante il pensiero. Perciò le forme logiche si distinguono dalla loro complessità. Vediamo brevemente quali esse sono; così potremo anche determinare le diverse parti della Logica.

La realtà, tanto naturale che spirituale, in quanto conosciuta, è successivamente, e in gradi sempre maggiori di perfezione nell'ordine della conoscenza, sensazione, percezione, concetto. É prima una serie di sensazioni, poi una serie di sensazioni formate, di entità reali o cose (percezioni) e finalmente una serie di *che cosa*, di quiddità o essenze

(concetti). E poichè la conoscenza completa e perfetta della realtà consiste nel trovarne le leggi e le cause, è evidente che le due prime serie non bastano, che è necessaria la terza, perchè senza la notizia dell'essenza non è possibile quella delle leggi e delle cause. La Psicologia prova che anche la sensazione è una formazione, e che sono formazioni più complesse e di ordine relativamente superiore le percezioni; i concetti a loro volta sono, e lo vedremo meglio più in là, dei piccoli sistemi di relazioni. Ma importa di notare fino da ora, che i sistemi di relazioni più complesse, rappresentati dalle forme ulteriori del pensare, non sono fondamentalmene diversi da quel sistema più elementare che è il concetto, e che perciò la conoscenza è omogenea nelle parti e nel tutto.

Però tra le due prime serie da una parte, e la terza e le superiori ed omogenee a questa dall'altra, ci è questa differenza, che le prime sono formazioni inconsapevoli, e le altre sono formazioni riflesse e volontarie. Il Galluppi ha distinto acutamente due epoche della conoscenza; nella prima, *sintetica*, lo spirito forma inconsapevolmente il libro della natura, il mondo dei corpi esterni e il suo proprio; nella seconda, *analitica*, legge questo libro. Le due prime serie appartengono alla prima epoca, il resto alla seconda. La fase sintetica inconsapevole è una vera e propria formazione naturale, ed è bene che sia così. In quella epoca non si fa altro che ammannire la materia della conoscenza, e poichè è necssario che essa sia per tutti la stessa, così giova che sia prodotta naturalmente: se fosse altrimenti, non sarebbe preparato per l'intelligenza un gran libro comune, ma un gran numero di libri diversi e indecifrabili. Nell'epoca analitica, consapevole e in gran parte volontaria, l'intelligenza, che vuol conoscere la materia preparata nell'epoca sintetica, deve prima di tutto risolvere i prodotti di questa per ricomporli poi secondo le sue forme. La conoscenza è di natura sua mediata; perchè fosse immediata, lo spirito dovrebbe stare al centro del mondo, e quasi dentro ad ogni cosa singola, ed essere, in quanto conosce, uno con

esse. Ma poichè è fuori delle cose e del loro centro o principio, e deve guardarle da fuori, ed è costretto di raccogliere a pezzi a pezzi la sua conoscenza, e di costruirla a parte a parte, radunandone gli elementi da un' esperienza sempre limitata; così il pensare mediante il quale costruisce il suo mondo conoscitivo, è uno strumento, il quale, come ogni strumento, ha due aspetti, due qualità, è appropriato al fine, all' oggetto, ed è appropriato a chi l' usa, al soggetto. E le forme sue, sebbene adatte a comprendere la realtà, non sono le stesse forme della realtà, ma solamente le forme del pensiero. Perciò accade che una parte non piccola dei mezzi e delle forme della conoscenza rassomigli a un' impalcatura, che non appartiene alle forme stabili dello edificio per cui fu fatta (1). Quale questa parte sia, lo studio della logica della conoscenza chiaramente mostra. Perchè prova, che per leggere il libro della natura, costruito nell' epoca sintetica, bisogna disciogliere l' unità concreta, che è del resto di semplice continuità, e formare a parte a parte i concetti dei fattori singoli delle percezioni, e quelli degli elementi delle relazioni complesse, per indi costruirla con la nuova chiarezza e distinzione di contenuto, che è propria dell' intelligenza, e delle esigenze analitiche della conoscenza. Per far questo, l' intelligenza, aiutatrice la lingua, è liberissima nelle operazioni sue; ha una meravigliosa potenza d' astrazione, per cui può seguire filo per filo l' intreccio complicatissimo delle esistenze ed azioni e passioni reali; e si vale della facoltà di pensare le qualità e le attività come sostanze, e di risolvere queste in quelle, di *permutare cioè i generi dei concetti* per questo studio singolare ed astratto. E poichè la più parte degli elementi della realtà e delle relazioni reali, sono comuni si ottiene una grande abbreviazione del lavoro conoscitivo col raccogliere e col generalizzare queste cognizioni elementari, (ciascuna delle quali può costituire l' oggetto di una scienza a parte), e col disporle in un ordine, nel quale

(1) Cfr. Spaventa, Metafisica ed esperienza, p. 168.

sia alla mente possibile e facile di averle come pronte, e di già lavorate conoscitivamente. La conoscenza ha dunque un' *economia*, ma questa non è nè il tutto e neppure l'essenziale della conoscenza, come sostengono talune scuole contemporanee.

Ciò premesso sulla natura del pensiero e della conoscenza non sarà difficile rintracciarne le forme; le quali, benchè tutte complesse, si potranno distinguere in *elementari* e *metodiche*, secondo il grado della complessità, e secondo che rispondono a una conoscenza presente, ovvero a un procedimento destinato ad acquistare una conoscenza nuova, infine secondo che si riferiscono a una conoscenza singola, o ad un sistema di conoscenze (*scienza*), formato o in formazione. Le forme meno complesse, relative ad una conoscenza singolare e presente, appartengono alla prima parte della Logica, che tratta delle forme elementari; le più complesse, quelle indirizzate alla prova e alla ricerca, e all'ordinamento sistematico delle conoscenze, appartengono alla seconda parte che tratta delle forme metodiche.

Quali sono le forme elementari?

§ IV. Ogni rappresentazione, riferita consapevolmente a un oggetto, è o una percezione o un concetto. La percezione è una rappresentazione particolare, il concetto è una rappresentazione generale, o come si dice discorsiva, cioè raccolta con un certo procedimento analitico per più rappresentazioni. Anche quando è concetto di una cosa singola, l'individuazione del concetto non è immediata come nell'imagine, ma è il prodotto della complicazione, e perciò della limitazione reciproca degli elementi che lo compongono, cioè del loro significato, della loro riferibilità ad una moltiplicità maggiore o minore di oggetti. Così il concetto della Divina Commedia risulta da un grandissimo numero di elementi, ciascuno dei quali si può riferire anche ad altre opere poetiche, ma tutte insieme convengono soltanto al Poema di Dante. Il concetto adunque pone al fondamento della conoscenza di più cose quello che esse hanno di comune tra loro, o di una cosa quello che essa ha in

comune con altre, o per cui è in relazione con altre. L'elemento comune è quello che dicesi segno, carattere, e più comunemente, nel linguaggio tecnico dei logici, *nota*. Questa adunque è l'elemento ultimo della conoscenza intellettiva, la quale anche quando coincide con la qualità sensibile materialmente, si distingue logicamente da essa, perchè è pensata non come particolare, ma come generale, come elemento comune di più cose. In tal senso la nota logica è una qualità astratta, cioè separata dall'insieme delle altre qualità della cosa, ed elevata a significare un rapporto intelligibile della medesima. Tutti i concetti sono complessi di note, e pensare è rappresentare mediante note. Ogni concetto è un multiplo di note, anzi come si vedrà, un organismo di note. E la moltiplicità delle note, e quindi la complessità del concetto, può variare indefinitamente. I meno complessi sono i concetti delle qualità astratte, p. es. del color rosso. Mai però un concetto è una nota semplice, singola. Se quello che è elemento del concetto diventa concetto per sè, diventa un multiplo, una relazione tra più elementi. P. es. il color rosso, se è semplice come contenuto sensibile, è un multiplo come concetto, perchè è riferito più o meno ad elementi specifici o generici, ecc.

Il concetto è quindi rappresentativo dell'oggetto, non quale si presenta alla percezione nella sua esistenza individuale e concreta, ma nel rapporto nel quale gli elementi intellettuali suoi costitutivi lo pongono con altre categorie ed altre classi di oggetti. Inoltre, dal punto di vista puramente logico e formale, essendo studiato indipendentemente da ogni contenuto determinato, essendo considerato non nell'oggetto circa cui è, ma nel modo secondo il quale questo oggetto, qualunque sia, vi è pensato, il concetto non è altra cosa che la forma intelligibile di una moltiplicità unificata nella forma statica universalissima di subbietto o sostanza e qualità.

Il concetto è una forma del pensiero simultaneo, nel quale elementi varii si unificano in una risultante unica. Ma poichè il pensiero è essenzialmente movimento, *discorso*, il

concetto, come forma statica, rappresenta un equilibrio instabile, un punto di partenza o di arrivo, non una forma fissa, molto meno la sola forma del pensare. Alle forme simultanee e statiche del pensiero si congiungono le successive e dinamiche, e solo dall' unità e dalla correlazione di tutte queste forme risulta l'organismo logico del pensare. La forma più semplice del pensiero successivo, nel quale le rappresentazioni connesse non si fondono in una risultante, ma conservano la loro distinzione, è il *giudizio*. Però non si può segnare un limite netto tra le due maniere di connessione, statica e dinamica, l'una forma di pensiero passa nell' altra e si rigenera dall' altra. Quindi è vana l'antica discussione, se sia prima il concetto o il giudizio. Ci è un periodo, nella vita del linguaggio, in cui il giudizio non è distinto dal concetto; le *radici* sono giudizii in formazione, nelle quali, secondo il Geiger, è espresso insieme il soggetto dell' azione, l'azione, e l'oggetto dell'azione. E a traverso tutto lo sviluppo e il farsi della conoscenza, il pensiero simultaneo e il successivo procedono per una serie di generazioni alterne, da ciascuna delle quali ora l'uno ora l'altro esce più compiuto e perfetto. Come pel concetto e pel giudizio più semplice, così accade poi sempre; sempre il pensiero simultaneo rigenera il successivo, e questo rigenera quello. Soltanto è da notare, che a mano a mano che il contenuto del sapere si accresce, il pensiero successivo tende a sostituire il simultaneo. Col crescere del contenuto diminuisce la potenza di chiuderlo in un pensiero contemporaneo; e questo, anche quando dovrebbe essere tale per natura, p. es. in un sistema di cognizioni omogenee, (scienza), si spiega nella forma del pensiero successivo.

Ma non ogni serie di pensieri è una serie logica. Per vedere che cosa sia propriamente questa, bisogna distinguerla dalle serie associative e meccaniche, o come si dicono anche, psicologiche. Ora la prima distinzione par questa, che le serie psicologiche sono spontanee, si producono per somiglianze prevalentemente estrinseche, e crescono per

BIBLIOTECA DI LETTERE E FILOSOFIA TORINO

aggregazione esterna; mentre le serie logiche sono riflesse, si producono per quelle somiglianze o dissomiglianze che hanno rapporto all' esistenza ed all' essenza reale degli oggetti, e crescono per *dieresi* interna dei concetti, ed in guisa che l' elemento successivo appare come modo o come effetto dell' antecedente. La forma generale di questi nessi binarii è la predicativa, alla quale si possono ridurre l' attributiva, l' avverbiale, e l' oggettiva. Ora la più semplice serie predicativa di concetti è il giudizio. Il quale non è, come potrebbe credersi dalle ordinarie definizioni che di esso si danno nei trattati di Logica, la congiunzione di due concetti separati, ma l'analisi di un concetto negli elementi che sono costitutivi di esso sia assolutamente sia relativamente. Il primo giudizio difatti è il giudizio di percezione, cioè quello che ha un oggetto reale per soggetto, e un' attività o stato suo come predicato; e da principio il predicato è incluso nel verbo. Ed anche nei giudizii astratti, (es. la giustizia è una virtù), dove non è una percezione quella che si analizza, non ha luogo un accostamento estrinseco di concetti, ma la determinazione analitica di una rappresentazione totale presente, che si chiarisce dinanzi alla mente. Per modo che si può dire, che il giudizio sia una operazione essenzialmente analitica, anche quando, come accade nei giudizii d' esperienza, che perciò si dicono sintetici, la convenienza del predicato al soggetto è data da questa. Perchè, anche in tal caso, il giudizio consiste nel distinguersi di un pensiero indistinto in quelle parti sue, che debbono essere distintamente concepite, affinchè ne sia conosciuto l' oggetto.

La ragione del fatto è nella natura discorsiva del pensiero, il quale non essendo capace di molti nessi contemporanei, può però rappresentare questi in forma successiva, come rete di nessi che si svolga da un punto in molte direzioni. Il giudizio più semplice è quello che risolve la percezione o il concetto in due termini, del soggetto e della qualità o attività. Quindi due specie di giudizii dal punto di vista della relazione del contenuto, il giudizio dell' *ine-*

renza, e quello dell' *attività*, il *sostanziale* e il *causale*. Tutte le altre forme del giudizio, delle quali sarà discorso a suo luogo, riguardano le varie attitudini e le determinazioni dell' intelligenza rispetto al contenuto.

Pare che da principio ogni giudizio sia della seconda specie. Il linguaggio dei fanciulli, il *significato verbale* delle radici, la forma prevalente del giudizio nel periodo intuitivo delle lingue, (p. es. la frase greca Κῦρος ἐβασίλευε, per Ciro divenne re), confermano questa ipotesi. Ma il giudizio non giungerebbe ad essere forma adeguata di qualunque contenuto del pensiero, e non riuscirebbe a compiere il suo ufficio di essere il mezzo generale di comparazione e di riferimento dei concetti, e di analisi pensata di qualunque contenuto rappresentativo, se non potesse assumere una forma astratta generale, capace di isolare i dati che la percezione o il concetto offre congiunti, per poi riconnetterli in una forma che esprime soltanto la *nozione astratta* del nesso, senza la qualità.

Il giudizio riesce in questo compito con due mezzi; il primo è la *trasmutazione dei generi dei concetti*, per la quale ogni concetto può essere reso sostantivo, e può funzionare da soggetto nel giudizio; e il secondo è la risoluzione del concetto dello *stato*, sia qualità, sia attività, cioè del predicato, in due concetti, della proprietà e dell' essere. Quindi la copula *è* del giudizio, non deve essere considerata come un termine primitivo del giudizio, ma come un prodotto posteriore del pensiero, che diventa sempre più astratto, un prodotto che non è altra cosa se non che il residuo di quel significato verbale, che il predicato ha in principio. Dopochè la copula s'è resa indipendente dal predicato, presta un gran servigio al pensiero, perchè rende possibile di connettere, nella forma del giudizio, concetti, che non avrebbero potuto senza di ciò avere valore di soggetti e di predicati indipendenti per gli uffici e pei fini della conoscenza. La copula perde, per questo fine, ogni significazione materiale, fin quella esistenziale, per non essere che l'espressione pura e semplice del rapporto pre-

dicativo. Con ciò il predicato acquista a sua volta un certo valore indipendente, per cui conserva dinanzi alla mente la sua distinta determinazione.

Nondimeno non si può conchiudere da questo, che la sola forma del giudizio, dal punto di vista del rapporto del contenuto, sia la sostanziale, quella che prende l'ausiliario essere come espressione del rapporto. I giudizii di definizione e di sussunzione prendono naturalmente questa forma; i giudizii che esprimono attività e dipendenza la prendono solo artificialmente, (p. es. *è camminante* per *cammina*). Quindi due forme di giudizio, sostanziale e causale. Il giudizio conferma quella che è la natura del pensare, cioè che le condizioni e i principii dell'intelligibilità del reale, e quindi di ogni funzione obbiettiva del pensare, sono questi due, il principio di sostanza e il principio di causa. I due *rapporti intelligibili* sono questi; l'uno spiega l'essere l'altro il divenire; per via di questi soltanto si conosce, senza di questi nessuna conoscenza è possibile.

La congiunzione o disgiunzione dei concetti è immediata nei giudizii. Essa è valida immediatamente, o se è evidente per se stessa, (giudizio assiomatico, analitico a priori), o se è data direttamente dalla percezione. Se non è evidente immediatamente ha bisogno di essere ricercata e provata. Ora il numero delle nostre cognizioni, il numero dei giudizii validi, sarebbe assai limitato se si dovesse ridurre a quelli validi per evidenza intrinseca o per percezione. I procedimenti del pensiero sarebbero affatto inadeguati in tal caso alla complicazione ed estensione della realtà, e i limiti della conoscenza non solo starebbero di qua da quelli, dai quali comincia la scienza propriamente detta, ma la stessa conoscenza volgare sarebbe ridotta a poco meno che nulla. Neppure l'intelligenza animale è confinata nelle percezioni, perchè trova nelle analogie rappresentative una via di estensione corrispondente remotamente a quella che è, in altro ordine, il ragionamento logico. Adunque questo consiste nel dedurre un giudizio, (che esprime una conoscenza che non è immediata), da più altri

giudizii, la cui evidenza o sia immediata, o sia dedotta da altri giudizii essi stessi di evidenza immediata o mediata. Da un solo giudizio può ricavarsi soltanto un altro giudizio che congiunga gli stessi concetti sott'altra forma. Perciò questa specie di ragionamento o non è estensiva della conoscenza, o certo non la estende determinatamente oltre i limiti dei concetti dati. Per contrario, se in due giudizii è espressa la relazione di due concetti a un terzo, si può da questa loro relazione a un termine comune argomentare un rapporto tra essi prima non conosciuto, ed esprimerlo in un terzo giudizio. Questa connessione di giudizii è il sillogismo, la forma più semplice del ragionamento. Se dico S il soggetto, P il predicato, ed M il terzo termine o *termine medio*, che è il termine di paragone dei due primi, posso formare lo schema del sillogismo, fatta astrazione da ogni contenuto: M è P, S è M, dunque S è P. Es., i corpi specificamente più leggieri dell'acqua galleggiano su di essa, l'alluminio è un corpo specificamente più leggiero dell'acqua, dunque galleggia su di essa.

Da questa analisi preliminare del sillogismo risulta che il raziocinio, di cui è la forma più elementare, consiste in un procedimento di assimilazione di rapporti. Un rapporto conosciuto è spiegato, (cioè se ne sa la ragione), o un rapporto ignoto è scoperto, se si può ridurre ad un altro rapporto noto, o ricavare da questo. L'idea di somiglianza è l'idea fondamentale di ogni ragionamento, perchè un rapporto noto, ma non compreso, non può esser compreso, e un rapporto ignoto non può essere trovato, se non può essere ridotto ad altri rapporti, che sieno o verità necessarie, o esperienze dirette, o risultati di altre dimostrazioni; e la riduzione non si può fare se non in forza del vincolo dell'identità, e nella misura di essa. Si può anche dire, che se intendere una cosa, sapere quello che essa è, p. es. pietra o pianta, è riferirla alla sua classe, intendere un rapporto, è riferirlo a un rapporto più generale nel quale è compreso. Ma classificare è vedere la somiglianza di una cosa o di un rapporto con altre cose e con altri

rapporti, dunque ragionare è assimilare, e per conseguenza anche differenziare. L'uso della lingua, che adopera nei ragionamenti parole esprimenti somiglianza per collegarne le parti, è una conferma di questa teoria. Già il senso primitivo, (matematico), della parola *ragione* fu quello di somiglianza, perchè essa è adoperata nel calcolo a indicare una somiglianza di rapporti nelle proporzioni, progressioni e logaritmi. La parola *analogia*, che denota una forma di ragionamento, è il nome greco della proporzione, e significa *secondo una ragione*, indica una somiglianza di rapporti. Le frasi, *a pari*, e *caeteris paribus*, significano che il rapporto a cui si passa è simile all'altro, e che se tutti gli altri elementi del rapporto restano identici, e conservano lo stesso rapporto, la stessa cosa accadrà degli elementi nuovi. Le parole *similmente*, *parallelamente*, la espressione correlativa, *così come* ecc., che sono come le giunture e le articolazioni della forma verbale delle dimostrazioni, esprimono tutte lo stesso concetto, che i nuovi rapporti sono simili agli antecedenti.

E dell'ampiezza che può prendere il procedimento di assimilazione, nel quale consiste il ragionamento, ci facciamo un'idea se riflettiamo, che ogni nesso che esso pone fra gli oggetti è desunto dal nesso delle qualità o note, dal nesso cioè dei concetti, e dalla possibilità di esprimere in una forma astratta, (giudizio predicativo), le relazioni dei concetti più astratti. Col crescere di generalità e di astrattezza del pensiero, con la trasmutazione dei generi dei concetti, il ragionamento non è più limitato ad avere per soggetti gli obbietti delle percezioni, ma può avere come tali le qualità astratte, i generi, le specie, il tempo, lo spazio, il movimento, la forza, la quantità ecc. ecc. Il ragionamento diviene così in alto grado analitico, segue ad una ad una le fila onde sono intessuti i rapporti concreti, e in ciascuna di esse trova un rapporto che regola un numero indefinito di rapporti simili nella realtà, e può valutare così la portata di esso preso a parte, come le conseguenze della composizione di esso con altri rapporti

dello stesso grado o di grado diverso analiticamente conosciuti. E perchè può ragionare sulle qualità come fossero cose, può poi ragionare su queste, (giacchè la cosa non si conosce altrimenti che per le sue qualità), e può delle cose avere una conoscenza universale e sistematica.

Adunque il concetto, il giudizio, il sillogismo sono le forme elementari del pensare, che ci sono date dall'analisi stessa del pensare, e nelle quali ogni pensare, per quanto complicato e complesso, si risolve. Ma il pensare può usare di queste forme o isolatamente o metodicamente. L'uso metodico è proprio della scienza, la quale ha per ufficio di coordinare e comporre in un tutto, il più che è possibile compiutamente dimostrato, la moltiplicità delle conoscenze acquistate intorno a un determinato oggetto, e di acquistarne delle nuove. Perciò la parte metodica della Logica ha due parti, quella che tratta delle *forme sistematiche*, cioè di quelle che valgono a comporre a sistema un insieme di conoscenze; e quella che tratta dei metodi di ricerca o inventivi. La prima tratta della *prova* e dei principi di *prova* nelle scienze dimostrative, e delle definizioni e classificazioni in queste e nelle descrittive. La seconda ha una parte generale, la quale tratta dei metodi induttivo e deduttivo, e del loro rapporto nel sapere scientifico, della verosimiglianza e delle sue specie, e in particolare del calcolo delle probabilità, del caso e della sua eliminazione, delle varie specie dei problemi nelle scienze e del modo di risolverli, e delle ragioni di non credere. La seconda parte tratta dei metodi dei gruppi principali di scienze, le sperimentali, le matematiche, le storiche. Questi soltanto possono essere compresi nella Logica generale, perchè rispondono alle grandi divisioni degli oggetti e dei principii e delle leggi che le governano. I metodi delle singole scienze, come quelli che sono direttamente connessi con la materia particolare di esse, sono proprii della loro Logica speciale, e formano un capitolo delle medesime. Essi dipendono bensì dai canoni metodici della Logica generale, ma rappresentano quel punto di coincidenza della forma

con la materia determinata del pensare, da cui la Logica generale, come scienza a sè e come disciplina regolatrice d'indole generale, deve prescindere.

CAP. II.

DEI PRINCIPII LOGICI.

§ I. Se oggetto della Logica è di assicurarci della verità formale del pensare, è legittimo domandarsi se ci sieno principii fondamentali in questa scienza, ai quali ogni pensiero deve conformarsi, qualunque sia il suo contenuto, perchè il pensiero sia, nella sua forma, (cioè nella relazione puramente logica che pone tra i suoi termini) vero. Ora questa relazione, considerata nella sua massima generalità, può offrire due aspetti principali, quello della conformità o convenienza reciproca delle nozioni, o quello della loro dipendenza. Un concetto, un giudizio, un raziocinio, per essere veri, debbono soddisfare a questa condizione fondamentale, che il loro contenuto, risolvibile in più termini, non implichi contraddizione. E a quest'altra, che quella qualunque cognizione che essi implicano non possa essere considerata come vera, se non è posta in relazione di dipendenza da un'altra cognizione vera. I principii logici, ai quali il pensiero dee subordinarsi per adempiere la prima di dette condizioni sono tre; il principio d'identità, il principio di contraddizione e quello del terzo escluso tra i contraddittorii. La seconda condizione è verificata, se di ogni cognizione si può addurre la *ragion sufficiente*. Il principio della ragion sufficiente è dunque l'altro principio logico fondamentale. Questi principii esprimono le condizioni più generali del pensare, le condizioni alle quali un pensiero, qualunque esso sia, è possibile; cioè le condizioni della possibilità di pensare, o della pensabilità.

Intorno a questi principii noi dobbiamo studiare, quale sia il loro significato e la formula, quale il loro valore e il loro uso logico.

§ II. Non ci è che un solo giudizio, la cui verità, qualunque sia il suo contenuto, è immediatamente evidente, quello che afferma l'identico dell'identico, e che si può esprimere nella sua forma logica generale con la formola, A è A. Ma in codesta formola il principio d'identità sarebbe completamente infecondo pel pensare, perchè non varrebbe se non che pei giudizii, nei quali il secondo termine fosse la ripetizione pura e semplice del primo. Ora questi giudizii, che si dicono tautologici, non solo non rappresentano la forma generale di connessione dei concetti, la forma generale del pensare, ma ne sono la negazione. Le tautologie, quando non implichino nella identità dei nomi una qualche diversità dei concetti, non sono forme del pensare logico in nessun modo, e chi ne usasse sarebbe tenuto per idiota. Se l'identità è la guida del pensiero nella conoscenza, essa deve essere intesa in senso relativo, cioè secondo certi limiti del contenuto e dell'estensione dei concetti. Se affermiamo p. es. che il triangolo equilatero è equiangolo, non affermiamo già che i due concetti dei quali affermiamo l'identità coincidono completamente. Difatti il soggetto ha molte altre proprietà oltre quella che affermiamo, e perciò questa costituisce soltanto una parte del suo contenuto; e d'altra parte la proprietà di avere gli angoli uguali non conviene soltanto al triangolo equilatero, ma anche ad altri poligoni, e perciò l'estensione o denotazione di quella proprietà è maggiore che non sia quella del suo soggetto in quel giudizio. Solo se è intesa relativamente l'identità può essere la via del pensiero nella conoscenza, perchè solo se è intesa così può essere il mezzo di riferire tra loro nozioni e cose per altri rispetti diverse. Siccome i rapporti reali delle cose dipendono dalle loro proprietà, così il riferimento logico delle nozioni è preparazione e via al riferimento reale degli obbietti, e trovato che questo sia, ne è l'espressione nel pensiero. Il principio d'identità importa propriamente questo, la legittimità della sostituzione dell'identico come mezzo d'invenzione e di prova. Perciò non può essere espresso da quella formula,

stando alla quale non si potrebbe sostituire che lo stesso allo stesso, cioè non sarebbe possibile nessuna sostituzione.

§ III. Il principio di contraddizione dice, che due proposizioni delle quali l'una nega *quello stesso* che l'altra afferma non possono essere pensate come vere ambedue, e che perciò ogni concetto, ogni giudizio, ogni ragionamento, ogni pensiero insomma, che mette insieme un' affermazione e una negazione di tal genere è irrito e nullo. Il contraddittorio è inconcepibile, e perciò falso e nullo; (A = non A) = 0. Aristotele pose questo principio come il più certo di tutti; difatti la verità di tutti gli altri principii si riporta immediatamente o mediatamente al principio di contraddizione, cioè si afferma perchè si vede che pensare come vero l' opposto è pensare come vero un pensiero contraddittorio. P. es. l' evidenza dell' assioma; due quantità uguali a una terza sono eguali tra loro, dipende da questo, che affermare il contrario è affermare che sono e non sono eguali alla terza. Se il contraddittorio potesse esser vero, egli dice, ogni certezza sparirebbe, ogni cosa si mescolerebbe con tutte le altre cose, e perderebbe perciò ogni determinazione propria. Il pensiero non potrebbe più affermare nulla di nulla, perderebbe la bussola; somiglierebbe al cacciar gli uccelli a volo (τὰ πετόμενα θιώκειν). Aristotele pone grande studio nel dare la formula di questo principio. Nel 4. libro della Metafisica (3,1005 b 19) lo formula così: « τὸ αὐτὸ ἅμα ὑπάρχειν τε καὶ μὴ ὑπάρχειν ἀδύνατον τῷ αυτῷ καὶ κατὰ τὸ αὐτό ». « Non è possibile, che la stessa cosa, simultaneamente e sotto lo stesso rispetto, inerisca e non inerisca nella stessa cosa ».

La formola data al principio di contraddizione dai logici posteriori, specialmente dal Leibniz, e dopo lui dal Kant, è alquanto diversa dall' aristotelica. Essa è questa: A non è non-A. È facile vedere dal raffronto delle due, che la formula aristotelica concerne il rapporto di due giudizii d' identico contenuto, uno affermativo l'altro negativo; mentre la leibniziana concerne quello tra soggetto e predicato nello stesso giudizio. Aristotele dice, che se uno di quei

giudizii è vero, l'altro è falso; i logici posteriori intesero dire, che un giudizio nel quale soggetto e predicato si contraddicono è falso. Aristotele si è limitato a dare un criterio non della verità di un giudizio piuttostochè dell'altro, ma a fermare che non possono essere vere nel tempo stesso l'affermazione e la negazione. Pure non ostante la diversità, le due formule convengono l'una con l'altra, e la seconda, come quella che è più generale, compie la prima, ed esprime meglio il valore del principio di contraddizione pel pensare. Perchè essa lo estende a tutte le forme della conoscenza, e quindi non solo al giudizio, ma anche al concetto e al ragionamento; e non solo a queste forme elementari, ma anche ai sistemi di conoscenze, e al sistema ultimo di tutte le conoscenze. Il principio di contraddizione non consente di pensar come vero nessun concetto in cui s'annidi la contraddizione, nessuna contraddizione del predicato col soggetto, della conseguenza col principio. Se invece di un concetto isolato, consideriamo un tutto di conoscenze, questo, rispetto al principio di contraddizione, si può considerare di nuovo come un concetto, e perciò non sopporta nessuna contraddizione tra le sue parti. Quel principio esige che il vero s'accordi col vero senza limite alcuno, e perciò la contraddizione non può esistere neppure fra tutti di conoscenze vere. Le verità geometriche debbono accordarsi con quelle dell'aritmetica e dell'algebra, le grammaticali con le logiche, le matematiche con le fisiche, le fisiologiche con le psicologiche. L'universale accordo del vero è l'obbietto che la conoscenza deve proseguire, dove c'è contraddizione c'è il falso.

Kant non ammette nella formula aristotelica l'ἅμα, perchè quella limitazione temporale, che essa esprime, non vale pei giudizii necessarii, es. che due rette non chiudono spazio. È vero che pei giudizii contingenti è possibile che in tempi diversi due giudizii contraddittorii siano egualmente veri. Però, quando si dice che il principio vale quando si afferma e si nega lo *stesso dello stesso*, la mutazione nel tempo è considerata nella formula, ed è esclusa. Giacchè un

soggetto, al quale conviene *dopo* un predicato che *prima* non conveniva, è un soggetto che ha mutato, che non è *lo stesso*.

L'*antinomia* è una forma di contraddizione mediata, cioè dipendente dall'essere una proprietà, che si attribuisce a un soggetto, inconciliabile con esso per altra proprietà che gli è essenziale, o che è affermata nel suo concetto. P. es. i concetti di triangolo rettangolo e triangolo equilatero si contraddicono, perchè si escludono non i soggetti e i predicati separatamente presi, ma i predicati se si attribuiscono insieme al soggetto; similmente si contraddicono la predestinazione e l'imputabilità, perchè quella esclude la libertà, che questa suppone. In un senso anche speciale, si dice antinomia la contraddizione, nella quale il pensiero incorre con sè medesimo, quando si trova di fronte a un problema antitetico, che non può risolvere: p. es. la finità e infinità dello spazio e del tempo, la causalità e la libertà.

La contraddizione può essere anche latente, e in gradi diversi, e perciò è necessario di esaminare bene i propri pensieri per escluderla. Quell'affermare e negare lo stesso dello stesso, può essere celato dal linguaggio, e può essere celato anche più profondamente sotto una moltitudine di altre affermazioni e negazioni. La *riduzione all'assurdo*, che è mezzo talvolta complicatissimo di disputa o di prova, consiste appunto nello svelare una contraddizione latente. Solo la spensieratezza può far passare inosservate contraddizioni appena celate dal linguaggio come queste; un quadrato obbliquangolo, un trapezio orientato coi quattro punti cardinali, un morto nel 60.° anno compito. Altre resistono o hanno resistito a un lavoro ben più lungo d'indagini e di ricerchè. Poiche siccome è possibile che la contraddizione si renda manifesta dai rapporti di proprietà derivate, o da conseguenze complicatamente mediate, così è possibile che non sia facile scoprirla. Perciò non si saprebbe raccomandare abbastanza l'aureo mónito leibniziano: « Quia cogitatione coeca contenti sumus, et *resolutionem notionum* non satis prosequimur, fit ut lateat nos contradictio, quam forte notio composita involvit. »

Il valore dei principii d'identità e di contraddizione è stato nella storia della filosofia variamente sostenuto e oppugnato. Gli Eleati, che li formularono primi, li considerarono come qualche cosa di più che semplici canoni ai quali il pensiero si deve conformare; ne fecero dei principii obbiettivi, cercarono di determinare con essi la natura del reale. Invece gli Eraclitei, che videro in tutto la mutazione e il cangiamento, negarono ad essi ogni valore, l'oggettivo e il logico. Anche più radicale fu la negazione dei Sofisti, i quali ritennero egualmente dimostrabili i contraddittorii, e la stessa sentenza sostennero più tardi gli scettici. Ma non s'accorsero che le loro conclusioni convalidavano i principii. Perchè, se niente è certo, se di tutto si può provare il sì e il no, ne deriva che il solo criterio della certezza è in quei principii, e che solo se essi hanno valore la conoscenza è possibile.

Nondimeno le teorie logiche d'Aristotele divennero predominanti, e quei principii furono ritenuti dalla maggior parte dei filosofi, e dai maggiori di essi in ogni tempo, non solo come veri, ma come principii fondamentali del pensare. L'Hegel e l'Herbart hanno rinnovato tra i moderni la disputa tra gli Eleati e gli Eraclitei. L'uno e l'altro ritengono inconciliabili coi principii d'identità e di contraddizione il movimento, l'alterazione ecc.; ma mentre l'Herbart crede di dover correggere quei concetti in guisa, che non contengano nulla di contrario ai principi logici da lui considerati come assoluti, e riesce in fine a negarli, l'Hegel ritiene quei concetti, e se non ripudia i principii, ne restringe e limita il valore, poichè li crede validi solo pel pensiero che egli dice astratto, pel pensar comune, per quello che è proprio delle scienze particolari, cioè del pensiero determinato e finito, non pel pensiero costruttivo e metafisico.

Noi non crediamo giustificate nè l'affermazione herbartiana nè la negazione hegeliana di questi principii; non crediamo che il pensiero debba dare una qualche forma di realtà al nulla per concepire il cangiamento, nè che debba negare il cangiamento per concepire il reale senza contraddizione. Il pensiero umano, per la sua natura oggettiva, non può pensare il nulla se non come negazione, e insieme, per la stessa ragione, si trova costretto di dare al nulla una certa obbiettività; di qui il curioso fenomeno, che molte scuole filosofiche si sieno sforzate di pensare il nulla come *qualche cosa*. Gli Atomisti lo identificarono col vuoto; Eraclito e Platone lo considerarono come principio del cangiamento. Secondo quest'ultimo, siccome c'è il correlato og-

gettivo di ogni idea, così ci è anche dell' idea del nulla, (non ente = materia); soltanto gli Eleati esclusero assolutamente il nulla dall' essere. Hegel pone questa equazione, essere affatto indeterminato = non essere. Ma poichè l' essere non è mai una *nota* che indichi una qualità sussistente per sè ma sempre un predicato, il cui soggetto è una determinazione o una sintesi di determinazioni, l' equazione hegeliana non ha senso. Certo l' essere senza nessuna determinazione s' identifica col nulla; ma questa negazione astratta non è quella che pensiamo nel divenire reale, dove ogni negazione, (della realtà preesistente), è un nuovo essere e una nuova determinazione. In realtà il nulla ha un solo correlato oggettivo, la negazione; e non spiega nulla, e non è vero che il divenire lo suppone. I principii della persistenza della forza, della continuità del movimento, della indistruttibilità della materia nelle sue trasformazioni, sono prova della realtà del divenire senza il nulla; e la continuità introduce nel divenire la nozione del differenziale, che ne elimina quella del nulla. Perciò neppure l' opposta dottrina, (eleatico-herbartiana), la quale nega il divenire, perchè crede che implichi la realtà del nulla, è ammissibile. Questa dotttrina si vale del principio di contraddizione non come principio formale, ma come principio ontologico, per determinare la natura dell' ente. Ma nè il divenire implica la realtà del nulla, nè il principio di contraddizione può dirci nulla, sulla natura e qualità dell' essere, perchè le suppone. Se risolvete p. es. il movimento in tante immobilità parziali, (come quando dite che il mobile è in ogni istante del tempo in un luogo), e poi applicate a ciascuna il principio d' identità, il movimento è impossibile, ma siete voi stesso che con la vostra analisi lo avete distrutto. Invece l' idea di continuità non permette di pensare, che dei continui come il tempo, lo spazio, e il movimento, che è una loro relazione, si risolvano in elementi senza dimensioni, che sarebbero negativi della loro realtà. Nell' analisi del concetto del movimento è assurdo andare oltre il movimento, fino alla sua negazione. Potete procedere fino all' infinitamente piccolo, fino al differenziale, non potete procedere fino al nulla. I principii d'identità e di contraddizione suppongono il reale, suppongono il determinato, altrimenti di che sarebbero identità o negazione? È quindi un errore di metodo altresì l' adoperarli per determinare la natura dell' essere, e riuscire alla teoria degli enti semplici inalterabili, o dell' uno. Sarebbe come applicare p. es. il teorema di Pitagora sui triangoli rettangoli al teorema dell' uguaglianza dei triangoli,

che hanno egual base e sono contenuti tra le medesime parallele; ovvero la legge della traiettoria a quelle della libera caduta dei gravi, mentre è quella che si deduce da queste.

Il principio di contraddizione è dunque veramente un principio supremo, ma puramente formale. Nessuna idea che implichi contraddizione può essere vera, perchè non può corrisponderle nessuna realtà. Ma esso non ci può dir nulla circa la natura del reale. Talvolta il valore del principio è parso infirmato da formule artificiose, come quella, antichissima, del giudizio di Epimenide cretese, il quale affermò che tutti i Cretesi mentono. Si è sostenuto che quel giudizio è vero e falso; vero perchè Epimenide giudicava esattamente i suoi concittadini, falso perchè egli, Cretese, diceva il vero. Ma si vede subito che il ragionamento è un sofisma, perchè mette insieme cose che vanno divise. Il giudizio di Epimenide, riferito a tutti i Cretesi meno lui, è vero e soltanto vero: riferito a tutti i Cretesi, lui compreso, è falso e soltanto falso.

§ IV. Il principio di contraddizione dice, i contraddittorii non possono essere veri; il principio del terzo escluso dice, non possono essere falsi. In forza del primo, dei due giudizii, A è B, A non è B, uno deve essere falso, perchè non possono essere veri ambedue. In forza del secondo principio, uno di quei due giudizii deve essere vero, perchè tra i contraddittorii non ci è un terzo modo di essere, non ci è una terza possibilità.

Si è sostenuto che il principio del terzo escluso si potesse riportare a quello di contraddizione. Ma dalla contraddizione dei giudizii, A è B, A non è B, non deriva che A sia o B o non B. Neppure potrebbe derivare dalla formula leibniziana del principio di contraddizione A non è non A, per la ragione che la doppia negazione è affermazione; perchè questa formula significa soltanto che dall'addizione di negazioni non deriva nessuna funzione nuova del pensiero; ma rimane indeterminato se oltre alla negazione non ci sia altro modo di esclusione di un giudizio positivo. Il principio del terzo escluso dice che non ci è quest' altro modo, che non ci è terza possibilità.

Esso suppone bensì gli altri due principii, ma non si

può ridurre ad essi, nè questi si possono alla lor volta ridurre all'altro, perchè si riduce il principio più complesso al più semplice, e non viceversa.

Anche contro questo principio furono mosse obiezioni, e se ne pose in dubbio la verità. Ma si può facilmente provare, che le obiezioni derivano da false applicazioni del principio. Il Sigwart ha notato acutamente, che esse derivano dalla natura propria della negazione, che è indeterminata, e non può dire in che senso propriamente essa nega. Talune obiezioni sono fondate sulla continuità del cangiamento e sulle molteplici maniere di essere del soggetto. P. es. si è detto che il principio non vale pei due giudizii, il sole è tramontato, il sole non è tramontato, nel tempo che il sole tramonta; che non vale pei due giudizii, Tizio è vivo, Tizio non è vivo, nel tempo che Tizio muore. Ma si può rispondere, che in questi e simili casi occorre determinare bene lo stato del soggetto in un determinato momento, e il senso che si dà al predicato, p. es. al tramonto e alla vita, in corrispondenza dello stato dei relativi soggetti. Fatta tale determinazione, si vede subito che il principio del terzo escluso ha pieno valore. E lo stesso può dirsi del colore della carta che brucia, *che non è nera ancora e il bianco muore*. Altre obiezioni si desumono dal confondere l'opposizione contraria con la contradditoria, p. es. bianco e nero sono determinazioni contrarie del colore che ammettono terza possibilità. Invece *non-bianco* è contraddittorio di bianco ed è impossibile che un oggetto colorato, se non è bianco, non sia neppure non-bianco. Una forma ingegnosa di presentare l'opposizione contraddittoria per mostrare falso il principio del terzo escluso si ha quando il giudizio affermativo e il negativo affermano o negano di uno stesso soggetto un predicato, che conviene solo ad una classe di oggetti diversa per tutto il genere dal soggetto al quale si attribuisce. Così se dico, la parola è bianca, la parola è non bianca, ambedue i giudizii sono falsi, benchè contraddittorii. Ma ciò accade perchè la parola non è nella classe degli oggetti colorati.

Anche nel caso che un predicato vada attribuito solo limitatamente a un soggetto, si può sostenere che due giudizii contraddittorii possono essere falsi ambedue. P. es. la responsabilità ha gradi, e perciò tra la responsabilità e la irresponsabilità ci è qualche cosa di mezzo; i giudizii, Tizio è responsabile, Tizio non è responsabile, possono essere ambedue falsi. Ma in questo caso il soggetto non è un'unità semplice, e, come il predicato, è diviso

in parti, e in qualche modo quantificato. I limiti della responsabilità sono p. es. commisurati direttamente ai limiti della consapevolezza, e inversamente a quelli dell'eccitazione.

Si è anche sostenuto che due giudizi contraddittorii possono essere ambedue falsi se il soggetto di essi non esiste. P. es. se dico, per adoperare lo stesso esempio aristotelico, Socrate è malato, Socrate non è malato, e Socrate non esiste, sarà falso tanto che sia malato quanto che non sia. Aristotele dice che in tal caso è vero il giudizio negativo, perchè Socrate, non esistendo, non è nè malato, nè nessun'altra cosa, e non ha nessuna qualità. Si è risposto, che chi del soggetto inesistente afferma e nega in quel giudizio la qualità di malato, intende la negazione nel senso che è sano, cioè gli attribuisce una qualità positiva. Ma prima di tutto ogni giudizio è formulato nell'ipotesi che al soggetto si attribuisca una qualche maniera di realtà, sia pure soltanto imaginativa; e in secondo luogo, non si può dal punto di vista puramente formale contestare la verità della soluzione aristotelica, perchè chi dice, di ciò che non è, che non ha un certo predicato, dice vero, perchè *non entis nulla sunt praedicata*. Si è insistito e si è detto; ma dunque di questi due giudizii, la chimera è alata, la chimera non è alata, sarà vero il giudizio negativo? No, perchè la chimera ha una specie di realtà, quella di essere una creazione dell'imaginazione, che la rappresenta alata; essa non è dunque un non ente, e nei limiti della sua realtà, dei due giudizii contraddittorii è vero l'affermativo.

Adunque il principio del terzo escluso è un principio completamente valido; esso è, come si vedrà a suo luogo, il principio sul quale si fonda il valore della prova indiretta.

§ V. Diverso dai tre principii enunciati, che concernono la consistenza intima del pensiero in sè e nelle sue parti, è il principio *della ragion sufficiente*, che concerne l'ordine e la dipendenza. Esso importa questo, che non sono vere pel pensiero se non che le conoscenze che esso può sufficientemente provare, di cui cioè può provare la verità riportandola alla verità di altre conoscenze. Ciò non dice che ogni conoscenza ha la sua ragione in un'altra conoscenza; ci sono conoscenze la cui verità è appresa direttamente, sia perchè la negazione di esse sarebbe contraddittoria e perciò inconcepibile, sia perchè sono dati imme-

diati della percezione. Ma anche in questi casi il principio della ragion sufficiente non è in fallo, perchè, in diverso grado e modo, la necessità logica e la percezione sono ragione sufficiente di ammettere la verità di una conoscenza.

Il principio della ragion sufficiente fu posto tra i principii logici dal Leibniz, che lo distinse dal principio di causa. Questo difatti è un principio oggettivo, che indica il nesso delle cose e dei fatti nell'esperienza; quello ha un significato più generale, la connessione e dipendenza delle cognizioni, nel quale il principio di causa rientra in quanto la causa è la ragione sufficiente delle nostre cognizioni di cose e fatti.

La distinzione della ragione e della causa è reale, perchè in questa ci è la nozione di produzione nel tempo, che non è nella ragione; e d'altra parte la causa non si può ridurre a una semplice ragione, perchè è sempre essenzialmente un fatto. Ma non pare che abbia avuto ragione lo Schopenhauer di portare i principii a quattro, distinguendo la *causa*, la *ragion d'essere*, la *ragion di conoscere* e la *motivazione*. Egli distinse la ragione d'essere dalla ragion di conoscere, per indicare in forma logica la distinzione tra la connessione e la dipendenza logica dei giudizii, e la ragione che determina le proprietà matematiche, che sono proprietà reali, senza essere effetti. Ma non pare che la motivazione si debba distinguere dalla causa. Questa distinzione si può fare nella psicologia e nella morale, non nella dottrina della conoscenza e nella Logica. In quelle la motivazione è considerata come la forma speciale della causalità psichica, e la parola causa è più specialmente adoperata a denotare la causalità nella natura esteriore. Ma la distinzione è di due specie di cause, e però non è di ordine logico. Il principio della ragion sufficiente concerne propriamente la verità delle cognizioni, ma in questa forma ricomprende la ragion di conoscere, la ragion d'essere e la causa; le due ultime si possono riportare alla prima, e tutte sono, ciascuna nel suo genere, ragioni sufficienti.

Una necessità del pensiero, immediata, o mediata dalla prova, e la certezza dell'esperienza sensibile, possono essere anche semplici ragioni di conoscere, senza essere ragioni di essere e cause; queste sono difatti ragioni di conoscere solo nella prova diretta, di cui sono fondamento. Ma ogni principio di prova, e perciò anche la ragion d'essere e la causa, sono ragioni di conoscere. E non è possibile che tra queste e le ragioni di conoscere, che non sono anche ragioni di essere, ci sia contraddizione; perchè il principio di contraddizione vale per l'essere e pel conoscere, e se la realtà e la conoscenza si potessero contraddire, il contraddittorio dovrebbe poter essere reale e perciò vero.

Ma se nel principio della ragion sufficiente possono essere utilmente distinte la ragion di conoscere, la ragion d'essere e la causa, non pare che si possa ridurre quel principio a qualcuno degli altri principii logici. Il Wolff lo riportò al principio di contraddizione con questo ragionamento, che se qualche cosa ci fosse, senza la sua ragione, il niente sarebbe ragione di qualche cosa. La qual dimostrazione postula, nella seconda parte, la verità del principio che vuol dimostrare. Recentemente si è voluto riportarlo al principio d'identità, perchè è l'identità quella che guida il pensiero dalle premesse all'illazione; e non si è badato che la connessione non importa che sieno la stessa cosa. L'identità può essere ed è ragione di dipendenza, ma questa non è la stessa cosa che quella. Se pensare è condizionare, il principio della ragion sufficiente esprime meglio di ogni altro la natura del pensiero. E poi, il principio d'identità è convertibile, quello di principio e conseguenza no; l'identità, da sè, è un nesso ricorrente, e però più geometrico che logico.

Però, sebbene il principio della ragion sufficiente sia un principio a sè, suppone gli altri tre principii. Suppone quello d'identità, perchè ogni dipendenza logica dei concetti ha ragione in una qualche loro identità; suppone gli altri due, perchè anch'essi sono ragioni di dipendenza dei con-

cetti. La scoperta della contraddizione è la ragione di rigettare come falsa la conoscenza, che ne è viziata, e nella esclusione del falso può trovarsi la ragione di una cognizione vera mediante il principio del terzo escluso, come accade nella prova indiretta.

§ VI. Rimane a trattare del valore che i principii logici hanno per la conoscenza.

Il Locke ha fatto una critica molto acuta ed esatta della teoria che attribuisce ad essi un valore obbiettivo per la conoscenza, nel senso che bastino per acquistare conoscenze nuove. Essi non sono in realtà nè principii di scoperta, nè principii di prova. I primi sono quelli, dai quali delle conoscenze che non si avevano si possono derivare; i secondi quelli che sono conosciuti prima e che sono più evidenti delle dimostrazioni. Si può dire questo dei principii logici?

Che sieno conosciuti prima non pare. Un bambino sa che uno straniero non è la madre, e che la verga che teme non è lo zucchero che ama, prima di sapere il principio di contraddizione. Che due e due fanno quattro è più risaputo e più evidente, (psicologicamente), del principio, che la somma delle parti è eguale al tutto. La proposizione, *una cosa è quella che è*, non è più evidente di qualunque proposizione particolare che affermi un' identità limitata tra soggetto e predicato. D'altra parte i principii logici non sono stati mai il fondamento oggettivo di nessuna scienza. Quale scienza difatti fu fatta con essi? I teologi non potrebbero affermare che hanno tratta da essi la loro teologia, perchè questa, senza la formazione storica dei dommi, e senza la tradizione orale o scritta, non si sarebbe potuta formare. E nessuno potrebbe pensare sul serio che Newton traesse da essi l' idea delle verità da lui per la prima volta enunciate nei suoi *Principii di Filosofia naturale*, nè quella delle loro dimostrazioni. Perchè il magistero di quelle scoperte e di quelle dimostrazioni consiste nella invenzione geniale dei termini medii che collegano i fatti d'esperienza.

E che la deduzione di nuove verità da principii formali, come sono i principii logici, sia impossibile, si vede da

questo, che nel principio d' identità non è dato nessun contenuto di un giudizio quale che sia; e che, posta un' idea obbiettiva erronea, esso potrebbe servire a cavarne delle conclusioni anche erronee senza poterci rendere accorti in nessun modo del nostro errore. Così chi si persuadesse, con Cartesio, che l' estensione basta a definire il corpo, potrebbe affermare la corporeità dello spazio, dopo affermata l' identità di questo con l' estensione. E la conclusione contraria potrebbe cavare, in forza dello stesso principio, chi credesse che il corpo è definito, oltrechè dall'estensione, anche dalla resistenza.

In generale, i principii logici non potrebbero fornirci deduttivamente il contenuto di nessuna conoscenza senza il contributo dell' esperienza; e se questo contenuto fosse inesatto o indeterminato, essi non potrebbero nè correggerlo nè determinarlo. Chi avesse dell' uomo una rappresentazione fatta tutta di caratteri esterni, nella quale entrasse la qualità del color bianco come costante, potrebbe negare che il negro sia uomo. E così chi stesse alla qualità di ragionevole, potrebbe negare, in forza dello stesso principio, che sieno uomini l' idiota e l' infante; e potrebbe pensare, in onta alla biologia, che ci possano essere uomini, che non hanno che poco o punto la forma umana. In conclusione, se le nostre idee sono precise e determinate, i principii logici non aggiungono nulla alla loro certezza; e se sono imprecise e indeterminate, possono essere fonti di errori. Il porli adunque come principii di conoscenza e di prova è effetto di quella stessa tendenza che ci porta alle *ipostasi* dei concetti, cioè a considerare l' astratto come una realtà. Perchè è porre come principio l' enunciazione verbale d' un atto di pensiero implicito in ogni conoscenza concreta, e al quale furono sottratti i termini oggettivi.

Tale è in breve, precisata e formulata nel linguaggio moderno, la critica del Locke, diretta a mostrare che i principii logici non sono *principii di conoscenza e di prova*. Ma il Locke, oltre a ciò, non riconosce ad essi, e agli assiomi in generale, altro valore, tranne quello di essere come delle

formule stabilite, universalmente note ed accettate tra le persone che hanno solo un principio di educazione logica e scientifica, che regolano e rendono più agevole il lavoro dell' apprendere, e limitano la disputa. Noi riconosciamo come esatta la critica che nega ad essi il valore di principii delle cognizioni e delle dimostrazioni; non possiamo però ammettere che abbiano soltanto questo valore ausiliario, perchè questo stesso non si spiega e non s' intende, se non come conseguenza di un valore intrinseco, che il Locke ha trascurato di determinare.

Certo i principii logici non sono principii di nessuna cognizione e di nessuna dimostrazione obbiettiva, perchè sono principii meramente formali. Il principio d' identità p. es. non è il principio nè dei giudizii nè delle dimostrazioni affermative. Il Riehl dice, che il principio d' identità è un principio *sintetico*, perchè è sua applicazione e specificazione il principio dell' eguaglianza delle figure che si possono far coincidere, fondamento di tante dimostrazioni geometriche; perchè sono *identità sintetiche* i principii della persistenza della forza, dell' indestruttibilità della materia, della continuità del movimento; e i principii biologici, che il simile produce il simile, e che l' organismo complesso è un' accolta di organismi elementari. Ma non vede che così confonde la *condizione* col *principio produttivo* del conoscere, e dimentica che nessuno di quei principii è dato nel principio d' identità, anche inteso relativamente.

Neanche il principio di contraddizione può essere considerato come il principio obbiettivo dei giudizii e dei ragionamenti negativi; perchè un giudizio negativo, con contenuto determinato, non può derivare se non che dall'esperienza. *Formalmente* esso può essere considerato come principio di ogni giudizio, e di ogni ragionamento, perchè nessun giudizio e nessun ragionamento è vero, il quale implichi contraddizione. Ma *materialmente e obbiettivamente* no. Se si dicesse che il principio di contraddizione è principio *positivo* di prova, perchè si può sempre provare la verità di un' illazione, mostrando che la falsità

sua conduce ad ammettere la falsità delle premesse dalle quali deriva, si postulerebbe la verità del ragionamento nell'istante stesso che si vorrebbe provarlo assegnandogli il principio di contraddizione come fondamento obbiettivo.

Ma se nè il principio di contraddizione, nè quello d'identità si possono considerare come principii obbiettivi del conoscere, non è vero, come vuole Locke, che sieno dei semplici aiuti delle dimostrazioni, e delle regole della disputa. Essi sono *generalizzazioni di atti fondamentali del pensare*, che si ripetono costantemente negli atti speciali analoghi, di contenuto determinato e variabile; e dei quali perciò non si può fare a meno quando si concepisce, si giudica e si ragiona. La sostituzione dell'identico, e la eliminazione del contraddittorio sono due procedimenti fondamentali del pensare logicamente, non cognizioni obbiettive o principii di cognizioni obbiettive.

Neanche si può dire che il principio del terzo escluso sia il *principio positivo* dei giudizii e dei ragionamenti disgiunti, (la formula del principio è infatti un giudizio disgiuntivo, A è o A o non A); perchè anche in questi la verità o falsità obbiettiva dipendono dall'esperienza. Ed anche quando si dice che è il principio della prova indiretta, si deve intendere limitatamente. Perchè in questa ci è un fondamento obbiettivo del ragionamento, che è l'essenziale, e che è la dimostrazione della *falsità dell'ipotesi*. L'illazione da questa alla verità della tesi segue in forza del principio del terzo escluso, ma per un'operazione del pensiero analoga a quella, di cui i due principii d'identità e di contraddizione sono generalizzazioni, la sostituzione della proposizione contraddittoria di quella dimostrata falsa. Il principio del terzo escluso non è dunque un principio oggettivo, ma, come gli altri due, l'espressione generale d'uno dei procedimenti fondamentali del pensiero.

Questo stesso carattere si scorge anche più chiaramente nel quarto principio, quello della *ragion sufficiente*, o di principio e conseguenza. Siccome conoscere, sapere, è pensare in relazione, è pensare una cosa per l'altra, nell'altra,

dall'altra, ne deriva che ogni cosa è saputa se è vista come conseguenza d'un'altra, e così questa a sua volta sino ai principii evidenti per sè stessi, sino al sistema ed al tutto. Il quarto principio è dunque la generalizzazione della subordinazione e del concatenamento che è nella *natura* del pensare, non un principio oggettivo di prova. Esso dice, che la realtà, per essere conosciuta, deve essere pensata in questo rapporto; così come i principii precedenti dicono, che per lo stesso fine, deve essere connessa col vincolo dell'identità, e percorsa col filo che questa ci porge, e deve essere pensata senza contraddizione. Il principio della ragion sufficiente comprende, come abbiamo visto, la ragion di conoscere, la ragion d'essere e la causa; ma in tutte queste forme esprime la stessa esigenza, l'unità, la dipendenza e la connessione e correlazione generale del pensiero e dell'essere. La ragion d'essere e la causa, obbiettivamente considerate, come ordine costante delle variazioni della realtà, sono quelle che diciamo *leggi*. La realtà è quindi conosciuta se se ne sanno le leggi; la legge è l'ordine reale e conoscitivo delle cose in quanto sono soggette a variazioni.

APPENDICE

ILLUSTRAZIONI FILOLOGICHE.

La parola Logica deriva dal greco λόγος, che significa parola e discorso. La parola è la rivelazione e quasi il corpo del pensiero, *verbum oris*; e il pensiero, al dir di Platone nel Teeteto e nel Sofista, è il discorso che la mente fa seco stessa intorno alle cose che considera, *verbum mentis*: « διάνοια μεν αὐτῆς πρὸς ἑαυτὴν ψυχῆς διάλογος » Plat. Sof. 263. E S. Agostino scrive: « Quod graece λόγος dicitur, latine et *rationem* et *verbum* significat ».

Aristotele il quale, per avere primo raccolte in uno le poche sparse dottrine logiche che si avevano prima di lui, per avere primo concepito l'idea della Logica come scienza, per averne investigate minutamente e create le principali teorie, e datele compiute in guisa, che poco vi fu aggiunto dai suoi successori, se

ne togli i metodi inventivi, fu a buon diritto salutato come l'inventore della Logica, non fu però il primo a darle tal nome. In lui troviamo bensì tanto la parola che il concetto, non troviamo però l'uso di quella. Egli distingue la ricerca razionale per concetti (λογικῶς ζητεῖν), dalla percezione sensibile (φυσικὴ σκέψις); attribuisce questa alla filosofia ionica, quella alla socratico-platonica. Neppure si può ammettere che egli l'avesse chiamata *Dialettica*, perchè niente ci è negli scritti suoi che possa essere addotto in appoggio di questa opinione; che anzi quella parola ha per lui un diverso significato.

La parola *Dialettica*, (ἡ διαλεκτικὴ τέχνη), deriva dalle parole διά e λέγω, quasi raccolgo a traverso. Conformemente al significato etimologico, la Dialettica era per Aristotele l'arte di aprirsi la via al vero mediante la discussione delle opinioni, (τὰ ἔνδοξα). « La dialettica tasta, dove la Filosofia conosce », scrive nel 4.° lib. della Met. Essa, movendo dalle comuni opinioni intorno a un dato oggetto, discute queste in ogni senso, ne esamina il pro e il contro, ne mostra le difficoltà e le contraddizioni, in modo da apparecchiare la via alla ricerca scientifica. La Dialettica è dunque un' arte polemica, secondo Aristotele: essa apparecchia la scienza, è via ad essa, ma non è la scienza. Perciò non si può identificare con la Logica, che è scienza.

Aristotele intitolò i libri nei quali studia le leggi formali del pensare *Analitici*, e chiamò τὰ ἀναλυτικά l'insieme delle sue ricerche logiche. Il libro *delle Categorie* tratta dei concetti, quello *de Interpetratione* (περὶ ἑρμηνείας) della proposizione e del giudizio. I due libri dei primi analitici, (ἀναλυτικὰ πρότερα), trattano del sillogismo; i due dei secondi Analitici, (ἀναλυτικὰ ὕστερα), della prova, delle definizioni e classificazioni, e dei principii. Gli otto libri della *Topica* trattano della disputa dialettica e del sillogismo analogico; finalmente il libro degli *Elenchi sofistici*, (περὶ σοφιστικῶν ἐλέγχων), dei sofismi e della loro soluzione. Nè si può pensare che il titolo di Analitici fosse dato ai più importanti dei suoi libri logici dai filosofi posteriori, perchè in tutte le altre sue opere, semprechè gli accade di citarli, lo fa sotto quel nome. La Logica è per lui un'Analitica, e poichè anche per noi è sostanzialmente la stessa cosa, e delle parole, analitico ed analisi, ricorre l'uso continuo nella Logica, vediamo quale sia il significato proprio di queste parole.

Analitica deriva da ἀναλύειν, da ἀνά e λύω; la prima di queste parole esprime in composizione l'idea di retrocedere, di disfare

di rifarsi da capo, e la seconda di sciogliere. Indica perciò il procedimento di risolvere un composto nei suoi elementi. Adunque Aristotele concepì la Logica come un'analisi del pensiero, come la risoluzione di esso nelle forme più generali e fondamentali. I discepoli e continuatori d'Aristotele, (Peripatetici), poco aggiunsero alle dottrine logiche del maestro. I primi di essi, Teofrasto ed Eudemo, trovarono la teoria del sillogismo ipotetico e del disgiuntivo, ed aggiunsero altri cinque modi ai quattordici trovati da Aristotele pel sillogismo categorico. I peripatetici posteriori si limitarono all'ufficio di comentatori. Però essi raccolsero tutti gli scritti logici del maestro, per quanto diversi di titolo, sotto il nome di Ὄργανον, (istrumento da ἔργον, opera, lavoro). Chiamarono così la Logica, perchè non la considerarono come parte della Filosofia, ma come un istrumento, un mezzo comune a tutte le scienze per garentire la rettitudine e la verità del giudicare e del ragionare. Per la stessa ragione la scuola epicurea, che riconobbe alla Logica il carattere di scienza, e la considerò come un insieme di regole del pensare, la disse *Canonica*, regolatrice, (κανονικὴ τέχνη, da κανών, regolo di legno, e per estensione, regola, canone), cioè norma per discernere il vero dal falso.

L'uso di intitolare Logica la scienza che è oggetto del nostro studio è dovuto alla scuola Stoica, che la coltivò assiduamente, che la concepì come una scienza a sè, e le riconfermò questo carattere con le ricerche intorno al criterio della verità. Dopo di essa il nome di Logica si generalizzò, e fu adottato da scrittori greci e latini. Alessandro d'Afrodisia, il commentatore greco d'Aristotele, adopera passim l'espressione, ἡ λογικὴ πραγματεία, e Cicerone le riconosce il carattere di scienza a sè allorchè nel De Finibus (1.°) la definisce: « Philosophiae pars, quae est quaerendi ac disserendi ». Ma forse in nessuno scrittore il concetto della Logica, come scienza del pensare, è più nettamente scolpito di quello che sia nel seguente passo di S. Tommaso d'Aquino, tratto dal suo Comentario ai secondi Analitici d'Aristotele. « Ratio de suo actu ratiocinari potest; et haec est ars logica, id est rationalis scientia, quae non solum rationalis est ex hoc, quod est secundum rationem, quod est omnibus artibus comune, sed etiam in hoc, quod est circa ipsam artem rationis, sicut circa propriam materiam ».

La parola *elementi* scritta anche sulla prima fronte di questo libro, e che è di uso così largo nel linguaggio filosofico e scien-

tifico, come quella della cui etimologia si disputa, ha bisogno di speciale interpretazione. Noi riportiamo quella che ne dà il Trendelenburg negli *Elementa Logices aristoteleae* (p. 50 e ss.).

I fisici dicono elementi le ultime parti della materia, che non sono passibili di ulteriore decomposizione. Taluni credono che questo sia il significato primitivo; ma poichè la parola non è di quelle che furono inventate dagli scienziati, e che sono passate dall'uso scientifico all'uso comune, così non si può supporre che il popolo le abbia dato un significato scientifico, e che questo sia stato il significato primitivo. Si sa che il significato primitivo di tutte le parole, che in seguito si sono ristrette ad indicare idee astratte, è stato di natura sensibile; ma sulla primitiva significazione sensibile o materiale della parola elemento varie sono le opinioni.

Taluni hanno detto che la parola latina *elementum* sia una corruzione delle parole *alimentum*, o *elevamentum*, o *elicimentum*; altri che derivi dalla parola greca ὕλημα (da ὕλη materia, ed anche materia di cui una cosa è fatta); ovvero da ἄλημα, (da ἀλάομαι, vagor), pulviscolo di farina. Altri pensa che sia un accozzo delle lettere l m u, come la parola *alfabeto* delle lettere alfa e beta. Finalmente il Pott ha detto che deriva dalla radice sanscrita *li*, che significa *liquere*, preposta la particella derivativa *e*; come se i creatori della lingua latina avessero avuto delle cose il concetto che n'ebbe Talete, il quale pensò che tutte derivassero dall'acqua. Al Trendelenburg tutte queste etimologie sembrano filologicamente infondate, e tratte da vaghe analogie di significato.

S'accosta più al vero, secondo lui, il Vossio, il quale nel suo libro sulle etimologie scrive: « penso che derivi da una antica voce *eleo*, per *oleo*, che significa cresco, e dalla quale sono derivate le parole *proles*, *suboles*, *adolescens* ». Il Gessner di questa etimologia scrive: « è la meno cattiva, ma incerta, perchè elemento significa propriamente ciò da cui nasce qualche altra cosa ». Il Trendelenburg crede che il Vossio indovini il significato della parola, ma ne sbagli l'etimologia, e che il Gessner, mentre s'avvede dello sbaglio etimologico, sbagli il significato. Giacchè il verbo *eleo*, addotto dal Vossio, non ci è in latino nel senso di *cresco*; e se invece il verbo d'onde deriva la parola elementum è *oleo*, essa non può significare quello che dice il Gessner, perchè mancherebbe la sillaba derivativa *e*, e ci sarebbe invece l'altra *ob*, che non può significare *da*, *unde*. E l'etimologia del Vossio è in-

certa anche per questo, che l'*o* e l'*e* in latino si usano talvolta indifferentemente, così si dice *extorris* e *terra*, *socordia* e *secordia*, *toga* e *tegere*, *volo* e *velim*; e non è possibile dire qual forma sia più antica, se quella che ha l'*e*, o quella che ha l'*o*. Anzi talora questa è più antica di certo. Così è più antico *vorrere*, adoperato da Plauto, che *verrere*; *voltere*, adoperato nel Senatoconsulto de Bacchanalibus, che *vertere*; e, come attesta Prisciano, è più antico *amplocti* che *amplecti*. Adunque l'etimologia del Vossio è sbagliata, sia perchè manca ogni documento dell'uso antico del verbo *eleo* nel senso di cresco, sia perchè non si può argomentarlo, essendo in latino l'*e* e l'*o* promiscui, e spesso la forma in *o* la più antica.

Dopo tutta questa discussione il Trendelenburg dichiara l'opinione sua, che la parola *elementum* sia una corruzione della parola *olementum*, avvenuta secondo la legge ben nota dopo gli studi del Corrsen sul vocalismo latino, per la quale in latino si raddoppia la vocale della seconda sillaba. Di esempi storicamente certi se ne possono addurre molti; così *hemo* si mutò in *homo*, *rotundus* in *rutundus*, da *illicio* derivò *illecebrae*. Più numerose sono le prove del significato primitivo della parola elementum; il Nonio la spiegava per *incrementum*, e in tal senso la troviamo adoperata da prosatori e poeti. Ovidio scrive (Fasti, III, 179): « Parva fuit si prima velis elementa referre, Roma ». E nello stesso libro (709): « Hoc opus, haec pietas, haec prima *elementa* fuerunt Caesaris » Silio Italico, (III, 77), ha la frase, *irarum elementa mearum;* e Orazio, (Od. III, 24, 51) *cupidinis pravi elementa* ». Come la parola *semina* fu adoperata di poi anche nel senso di *atoma*, (così in Lucrezio troviamo *semina aquae*, *semina ignis*), allo stesso modo *elementa*, che significò prima *germi* o *primi incrementi*, fu volta poi a significare le ultime parti indecomponibili della materia, ed astrattamente le parti più semplici e fondamentali di una qualunque disciplina o scienza.

I Latini tradussero con la parola elementum il greco *stoichèion*, derivato di *stoichos*, fila, serie. Il suffisso *eios* è identico al latino *eius*, e dà a *stoichèion* il significato di cosa che appartiene ad una serie, e quindi di parti costitutive di un tutto, che formino una serie completa. Ma nel senso di prime parti della materia, cioè di elementi fisici, i filosofi greci adoperarono piuttosto la parola *rizomata*, che vale letteralmente radici, anzichè l'altra.

6 I Greci dissero il *concetto* ὅρος, termine, da ὁρίζω termino, come se volessero significare, che esso è qualche cosa di determinato

o che i concetti sono i termini del giudizio. Lo dissero anche σύλληψις, (da σύν con, e λαμβάνω prendo), per indicare che mediante il concetto apprendiamo il significato della cosa. Il latino *conceptus* (da *cum* e *capio*), corrisponde alla seconda denominazione, alla quale anche si riporta il tedesco *Begriff*, (da *greifen afferrare*, e *be*, che in composizione ha in quella lingua un senso analogo al *cum*). I latini dissero anche il concetto *notio*, da *notus* o da *nota*. Se dal primo, *notio* significa che il concetto è quello per cui si conosce un oggetto o una classe di oggetti, se dal secondo, che è un pensiero composto di elementi che sono le note, cioè le idee elementari che costituiscono i segni distintivi dell'oggetto, e ce lo fanno conoscere. In tal senso i Greci adoperano la parola τεκμήριον (da τέκμαρ, termine che distingue una cosa dall'altra).

7 Nell'uso logico la parola concetto si distingue nettamente dalla parola *rappresentazione*. Questa, dal latino *repraesentatio*, nuova presentazione, non significa, che l'imagine secondaria o riprodotta della sensazione o percezione in assenza dello stimolo sensibile. In tal senso si distingue nettamente dal concetto, ed indica qualunque stato di coscienza, diverso dal concetto, in quanto è presente in essa ed è appreso da essa. L'uso di questa parola nel linguaggio filosofico è relativamente recente, e corrisponde al tedesco *Vorstellung*, (*vor* dinanzi, e *Stellung* posizione), ed è derivata appunto dalla necessità di riprodurre in italiano la distinzione che le parole *Vorstellung* e *Begriff* indicano nella Filosofia tedesca. Spesso però, quando non si tratta di richiamare l'attenzione sulla distinzione logica e psicologica che quelle due parole esprimono, la parola rappresentazione, come la tedesca Vorstellung, prende un significato estensivo, che comprende anche il concetto, non come quello speciale prodotto o forma logica, che esso è, ma come uno stato di coscienza di natura *teoretica*.

8 Ma anche le parole *teoretica* e *teoria* hanno una storia, che è utile indicare. Alessandro d'Afrodisia, nei suoi comenti ai primi Analitici d'Aristotele dice: « τὸ θεωρεῖν ex ispa voce illustratur, significat enim τὸ ὁρᾶν τὰ θεῖα, divina spectare ». Il Lobeck invece dice, che θεωρός è paragogo di θέα, che significa contemplazione e spettacolo, difatti la forma dorica è θεαρός. Ed altri danno diverse etimologie. Così il Buttmann lo fa derivare da θέα ed ὁρᾶν, altri da θεῶν ὥρᾳ, allo stesso modo dei composti analoghi θυρωρός, νεωρός. Il Curzio nell'Etimologia greca, lo fa derivare dalla radice θαF, mirare; onde θαFρος, θαορος, θεωρός; è dalla

stessa radice il dorico θᾶμαι, θαέομαι, e l'attico θεάομαι. Il Trendelenburg, accettando quest'ultima etimologia, nota però che Alessandro d'Afrodisia ha bene inteso il significato primitivo della parola relativo agli spettacoli religiosi. In Platone, es. nel Fedro (247. c.) e nella Repubblica (VI, 511, c.), trovasi già stabilito il significato logico; e in Aristotele questo è già così fisso e preciso, che serve a indicare una parte della Filosofia, che egli distingue in teoretica, pratica, e poetica, per modo che in lui la θεωρία è la propria operazione della scienza, che osserva ed indaga. Dalla stessa fonte deriva la parola θεώρημα, che significò prima quello che contempliamo e consideriamo, e poi quello che è il risultato d'una dimostrazione, una conoscenza provata e perciò chiara. In questo secondo senso gli si contrappone la parola πρόβλημα, (da πρό ante, e βάλλω iacio), che significa una incognita da decifrare connessa con una conoscenza attuale, o con una parte di conoscenza attuale, dal rapporto di principio e conseguenza, ma che la mente non riesce a determinare facilmente per le difficoltà e per le contraddizioni delle diverse soluzioni possibili. I Latini tradussero il greco θεωρεῖν, con la parola *specolari*, che è poi divenuta d'uso comune nel nostro linguaggio filosofico, nel quale le parole *speculare*, *speculativo*, *speculazione*, si riferiscono alla Filosofia, e speculative si dicono le scienze filosofiche e in generale quelle, nelle quali la forza indagatrice della ragione, e la sua potenza dimostrativa prendono più larga parte dell'osservazione e dei fatti d'esperienza. E come la parola greca teoria deriva da una radice che significa guardare, mirare, così la parola *speculari* deriva da una radice *spek*, (sanscrito *spas*), che ha una famiglia quasi innumerevole di derivati, nei quali si ritrova lo stesso significato primitivo di vedere, mirare, nella più varia moltiplicità di applicazioni e di significati, da specchio ad episcopo, da sospetto a rispetto, ecc.

Le parole *astrazione*, *astratto*, e la parola *concreto*, che a quest'ultima si contrappone, sono in così costante relazione d'uso con la parola concetto, e indicano una delle operazioni logiche fondamentali dell'intelligenza, che non è possibile non si dica qualche cosa della loro origine e del significato primitivo. La parola *astrazione* è traduzione letterale della greca ἀφαίρεσις, (da ἀπό ab, e αἱρέω traggo), e fu adoperata primitivamente dagli scultori per esprimere l'atto di trarre il primo abbozzo dal masso informe. Aristotele volse la parola a significare quel procedimento pel quale

la mente, omesse le qualità accidentali della cosa, separa le qualità essenziali e distintive, e le pensa per loro stesse.

Le parole *concreto* e *concretezza* che si adoperano in opposizione di astratto ed astrazione, si sono volute riportare alle parole greche σύμφυσις e συμπεφυκῶς, (da σύν e φύομαι cresco). Ma la prima non ha il significato di concretezza, bensì quello di congiungimento, nè ci è traccia di un uso logico di quelle parole nei filosofi greci. Secondo il Trendelenburg, la parola *concreto* è d'origine latina, e significò primitivamente denso, spesso. Così in Lucrezio troviamo la frase, *concreta copia materiae*, in senso di quantità densa di materia; e in senso analogo Cicerone adopera la frase, *aer concretus*, come opposto ad *aer fusus*. Ed è per derivazione da questo significato primitivo che si disse, in senso logico concreto quello che possiede la pienezza delle determinazioni dell'essere, ed ha un'esistenza reale per sè, e non quella che spetta a un puro prodotto mentale com'è l'astratto.

Più importanti a determinare sono le significazioni di due parole, fondamentali nell'uso del linguaggio filosofico, le parole *sostanza* e *essenza*. I Latini tradussero con la parola *substantia* la parola aristotelica οὐσία. E come Aristotele con questa, nel suo libro sulle Categorie, avea voluto indicare quello che esiste in sè e non in altro, e in cui ogni altra cosa, per essere reale, deve esistere come qualità o modo, così i Latini, p. e. Boezio, dissero *substantia*, ciò che consiste e insiste in se medesimo, e sostiene gli accidenti. Con quest'ultima parola i Latini tradussero la corrispondente parola aristotelica συνβεβηκότα, (da σύν cum, e βαίνω evenio, accido), non però nel senso, anche oggi comune, di cosa non necessaria, e che può essere è non essere, ma in quello specifico avuto in mente da Aristotele nel contrapporre l'οὐσία e i συνβεβηκότα, di ciò che non può esistere da sè, ma nella sostanza e come modo di questa. Perciò anche presso i filosofi del Medio Evo e della Rinascenza, e nei filosofi moderni, a cominciare da Cartesio e Spinoza, il significato della parola sostanza rimase quello che Aristotele fermò nel libro sulle Categorie. Se non che nella Filosofia aristotelica il concetto di sostanza non conservò la stessa definizione. E significò ora il fondamento materiale dell'esistenza (τὸ ὑποκείμενον, ἡ ὕλη), ora il concetto della cosa (ἡ κατὰ λόγον οὐσία, εἶδος, μορφή), ora l'individuo (τόδε τι), ora il genere.

Il secondo concetto della sostanza, che è il più importante nella Metafisica aristotelica, è inteso, in questa, in due modi, che Aristotele espresse con due frasi fisse e significative, τὸ τί ἦν εἶναι,

(letteralmente *quod quid erat esse*), o τὸ τί ἐστι (quod quid est), che or ora spiegheremo. Intanto notiamo, che i Latini la tradussero non con la parola *substantia*, ma con la parola *essentia*, per distinguere bene il *substratum* della cosa dalle determinazioni ideali che ne esprimono la natura (p. e. la materia dell'albero, o l'albero come soggetto, dalle qualità che sono il contenuto del suo concetto). La parola *essentia* adoperata da Cicerone, fu poi generalizzata per l'autorità di Seneca: essa deriva dalle parole *ex esse*, ed esprime etimologicamente quello da cui una cosa *è*, e che fa l'essere della cosa. Le due specificazioni aristoteliche del concetto della sostanza ideale, furono tradotte con le due frasi corrispondenti di *essenza ideale* ed *essenza reale*. La prima significa l'essenza senza la materia. (Arist. Met. VII, 7, 1032, b, 14): λέγω δ'οὐσίαν ἄνευ ὕλης τὸ τί ἦν εἶναι. Significa cioè l'idea della cosa, alla quale è attribuita, se non una certa sussistenza reale per sè fuori della materia di essa, certo un'anteriorità logica rispetto all'essere concreto nel quale si manifesta, una certa potenza informativa, ed una certa perennità che nella formula aristotelica è espressa dall'imperfetto ἦν. La seconda significa l'idea costitutiva della cosa come affatto identica con essa, come la sua definizione, σύνολον ἐξ εἴδους καὶ ὕλης. È in questo secondo senso che si adopera oggi per lo più, che si adopera in Logica, e che noi stessi adopereremo la parola essenza. E ciò basti per ora, perchè del dibattuto concetto dell'essenza sarà trattato nella teoria del concetto.

Temporale passato

15 Ci sono taluni concetti, che non sono propriamente concetti di oggetti reali, ma modi o forme secondo le quali ogni concetto di oggetto reale, qualunque esso sia, deve essere pensato. Questi concetti, detti con nome speciale *categorie*, sono assai variamente determinati dai filosofi, e ciascun di essi quasi ne dà un'enumerazione o un'elenco diverso. Il primo elenco, o certo il primo che abbia rappresentato non solo una teoria intorno alla natura di quei concetti, ma che sia stato l'effetto di una ricerca consapevole e metodica, è quello di Aristotele, il quale fu anche il primo a dare a quei concetti il nome di *categorie*. Le chiamò così perchè le considerò come i concetti più generali, i quali restano, sciolto che sia il nesso del giudizio, e fatta astrazione del significato particolare dei termini di esso. Il verbo κατηγορεῖν, (da κατὰ contra, ed ἀγορέω loquor), significò da principio *accusare*: ma Aristotele prendendo la proposizioae κατὰ non nel senso di *contra*, ma in quello di *de*, diede al verbo κατηγορεῖν il senso di

Concetto = Cum - capio - Compreso
Giudizio = Cum - indico -
Sillogismo = Cum - logo

dire di, di *enunciare*. Perciò Boezio, conformandosi alla dottrina aristotelica sulle categorie, tradusse la parola κατηγορία per *praedicamentum*. Giacchè, secondo Aristotele, le categorie sono i predicati più generali. I filosofi posteriori, pure non accettando tutti la dottrina aristotelica intorno alla natura di questi concetti, accettarono il nome, che si conserva ancor oggi. Gli Stoici p. es. li concepirono come sommi generi del reale (τὰ γενικώτατα), Kant come nozioni (Stammbegriffe), come forme *a-priori* del pensare. All'uso filosofico, e come derivazione da esso, si è aggiunto l'uso volgare, che si avvicina molto a quello della parola *classe*; ma nel primo uso essa indica quei concetti fondamentali e direttivi del pensare, che senza essere concetti di oggetti determinati, sono però tali che niente di reale si può pensare senza di essi.

Il *giudizio* fu detto dai Greci ἀπόφανσις, o λόγος ἀποφαντικός, da ἀπό de, e φαίνω ostendo; e significa letteralmente *mostro di*, *enuncio*. I latini, con traduzione letterale della parola greca lo chiamarono *enunciatio*. Ma il concetto di distinzione e di separazione, di dieresi interna del concetto, è espresso dall' altro nome greco del giudizio κρίσις, da κρίνω, separo, distinguo. Il nome tedesco del giudizio *Urtheil*, dalla particella derivativa *ur* e *theil* parte, esprime un concetto analogo, cioè che il giudizio è una distinzione primitiva. La nostra parola *giudizio* ha significato diverso, e deriva dalla parola latina corrispondente, iudicium. Questa è composta delle voci *ju* e *dik*; delle quali la prima ha il senso di *legare, connettere*, come si vede nei derivati, *jugum, jungere, conjugium*; e la seconda ha il significato di *indicare*, come si vede nei derivati *dicere, digitus* ecc. Giudizio significa dunque letteralmente, *mostrare il legame*, ed applicato alla forma logica di cui qui si tratta, significa mostrare il legame dei concetti. Abbiamo adunque tre diverse espressioni, nei nomi, della natura e funzione del giudizio, la realistica, la gnoseologica, la logica.

ur prim theil

LOGICA

Il giudizio che nel sillogismo è il fondamento della dimostrazione, quel giudizio che noi chiamiamo *premessa*, fu detto da Aristotele πρότασις. Nei Topici Aristotele adopera il verbo προτείνειν o προτείνεσθαι nel senso di porre le premesse di una illazione. Per analogia estrinseca i grammatici dicono *protasi* la prima proposizione di un periodo. La parola sillogsimo deriva dal greco συλλογίζομαι, (da σύν e λογίζομαι), che significò da prima *congiungere computando*, e poi, per estensione, *ragionando*. Aristotele volse la parola sillogismo ad indicare quella speciale forma logica, nella quale da due proposizioni, che hanno un termine co-

mune, segue una terza proposizione, la quale esprime un rapporto tra gli altri due termini. L'uso aristotelico è provalso per modo, che ora non resta traccia nell'uso comune nè del significato aritmetico, nè del significato logico generale della parola.

Assai importante, per l'uso che se ne fa in filosofia, è chiarire il significato delle frasi *a-priori* ed *a-posteriori*. Esse si collegano con le discussioni più alte della Gnoseologia, ed esprimono il nodo e quasi il problema fondamentale della Filosofia moderna. Nondimeno l'uso di quelle frasi nel senso speciale oggi prevalente è assai recente. In Aristotele si trovano però delle espressioni, di cui quelle che illustriamo sono la traduzione latina; ma tanto il significato di esse, quanto il significato primo delle loro corrispondenti latine, non è quello che oggi prevale. Aristotele nei secondi Analitici (1.°, 1), dice così: « οὐ γὰρ ταὐτὸν πρότερον τῇ φύσει καὶ πρὸς ἡμᾶς πρότερον ». Ed intende per *primo per natura* l'universale, la ragione, la legge; e per *primo per noi* il singolo, il prodotto. Il primo è più noto secondo il concetto, il secondo è più noto secondo il senso: « κατὰ μὲν γὰρ τὸν λόγον τὰ καθόλου πρότερα, κατὰ δὲ τὴν αἴσθησιν τὰ καθ' ἕκαστα. » Nell'ingenuo realismo, che caratterizza in diverso grado il pensiero antico, l'universale non è una veduta mentale, non è un mezzo di abbreviare il lavoro conoscitivo e di giungere alla realtà con appropriarla al pensiero, ma è la causa. Il primo e più noto per natura, che è anche il primo e più noto per la ragione, è la causa; il primo e più noto per noi, cioè il primo è più noto pel senso, è il particolare.

Conformemente a questa dottrina aristotelica, la frase dimostrare *a-priori* significò da prima, nell'uso generale del linguaggio filosofico, tanto tra i Latini, che tra i filosofi del Medio Evo dimostrare dalle cause. E la frase, dimostrare a-posteriori, significò dimostrare dagli effetti. Così S. Tommaso negò che Dio si potesse conoscere a-priori, perchè non si può conoscere dalle cause; e la dimostrazione per la causa disse, traducendo la frase aristotelica ἁπλῶς γνωριμώτερον, più nota *simpliciter*, cioè considerata per sè stessa, considerata la realtà quale è in sè e non in rapporto a noi. Un tal significato si è mantenuto invariato fino al secolo passato, e si ritrova anche nelle *Istituzioni di Logica peripatetica* del Facciolati. Ma quando, specialmente con Kant, il problema principale della Filosofia in certo modo si spostò, e la ricerca filosofica si rivolse dalle cause dell'essere alle cause del conoscere, e si volle distinguere quello che nella conoscenza dovuto

all'intelletto da quello che è dovuto all'esperienza, il significato delle frasi a-priori ed a-posteriori si modificò profondamente. *A-priori*, significò quello che nella conoscenza è l'atto e il prodotto proprio dell'intelligenza, e conoscere a-priori significò conoscere dal concetto; a-posteriori invece indicò ciò che nella conoscenza è il dato dell'esperienza. Così si disse scienza a-priori la matematica, che è una scienza costruttiva; a-posteriori la storia, che è notizia di fatti. Le prime tracce della mutazione del significato di quelle espressioni si ritrovano in Hume; ma la generalizzazione e il fissarsi di esso nel linguaggio di tutti i filosofi è dovuto al Kant, ed al fatto che a lui tutta la posteriore filosofia fa capo.

Non meno importanti sono, nell'uso del linguaggio filosofico, le parole, *materia* e *forma*, *potenza* ed *atto*, *soggetto* ed *oggetto* e i loro derivati *soggettivo* e *oggettivo*. Le due prime coppie di concetti furono strettamente connesse nella Filosofia greca, segnatamente nell'aristotelica. Aristotele considera in materia, ὕλη, come l'ente in potenza, τὸ δυνάμει ὄν, e la forma εἶδος, come l'ente in atto, τὸ ἐνεργείᾳ ὄν. Platone invece avea considerato la materia come il non ente, ed avea riposta nell'idea la piena ed assoluta realtà. La realtà empirica, mista di materia e forma, ha realtà limitata, mista di non essere, realtà per partecipazione. E la forma completa e perfetta dell'illusione dell'universale mentale come assoluta realtà. Aristotele, nella sua polemica contro le idee platoniche, non riconosce a queste una entità sostanziale distinta dalle cose e dal pensiero delle cose, non le concepisce come sostanze intelligibili, o come dice, criticando Platone, come sensibili eterni, αἰσθητὰ ἀΐδια. La forma ideale non è per Aristotele un'essenza ideale separata dall'apparenza sensibile, ma determinativa di questa non esteriormente, ma intrinsecamente. Non può quindi, come per Platone, essere in opposizione assoluta con la materia, che è il sostrato di ogni apparenza, e quindi non è il non ente, ma la possibilità di quello, di cui la forma è la realtà. Insomma l'attuale è, per Aristotele, la forma nella materia, la materia determinata e configurata mediante la forma. Materia e forma non sono dunque due sostanze; l'essenza delle cose è bensì l'universale, l'idea, ma non esistendo l'idea fuori delle cose, anzi essendo il principio della loro realtà, è in esse come sostanza.

Ma, come si vede, anche per Aristotele materia e forma sono entità oggettive, e il dualismo che esse rappresentano non fu superato nè da lui, nè da tutta la Filosofia greca in generale, nè da nessuna delle posteriori, che più o meno a quella si riconnetta,

Altro è il significato delle parole materia e forma nella Filosofia moderna, segnatamente dopo Kant. Trasportate dall'essere al conoscere, il loro significato può dirsi perfettamente mutato; perchè per materia della conoscenza noi oggi intendiamo tutto il contenuto oggettivo di essa, e però non solo le sensazioni e le percezioni sensibili, ma le percezioni intellettuali, e gli stessi concetti rappresentativi di oggetti o di classi di oggetti, in una parola tutto il contenuto obbiettivo dell'esperienza. Diciamo poi *forma* in due sensi, nel senso gnoseologico e nel senso logico. Nel primo senso è forma, o, per parlar più proprio, *elemento formale* della conoscenza, la funzione formatrice della sensibilità o del pensiero, la quale si sostanzia poi, (per via del suo uso nell'esperienza), in un contenuto rappresentativo speciale, che o corrisponde ad una realtà per sè, individuale e intuitiva, e nondimeno implicata in ogni realtà particolare individuale ed intuitiva (es. spazio e tempo), o corrisponde a un modo secondo il quale la realtà deve essere compresa per essere intelligibile, (es. le idee di sostanza e di causa). Appunto perchè, nel senso che esaminiamo, la forma non è separata dal contenuto, ma è parte del contenuto di qualsiasi rappresentazione oggettiva, noi diciamo questa specie di forma, *elemento formale*. Nel secondo senso intendiamo per forma, la forma logica propriamente detta, quella che non si sostanzia in nessun contenuto che è solo e sempre una realtà puramente logica, il modo dell'attività del pensiero che si fissa come prodotto logico, il concetto, il giudizio, il sillogismo, le forme metodiche ecc. Queste sono forme, non elementi formali, perchè, se per loro mezzo pensiamo le cose, esse non entrano però mai come elemento oggettivo del pensiero delle cose, come parte del loro contenuto. La parola *contenuto* si adopera spesso invece di materia, e si dice *contenuto e forma* invece di *materia e forma*. Pure c'è una certa diversità di gradazione nel senso di queste due espressioni. Nella prima, la parola forma significa a preferenza quella forma, che non è punto materia, cioè che non è elemento formale, la forma logica; e la parola contenuto quella materia che riceve la forma da fuori. Nella seconda invece le parole materia e forma si usano in ambedue i sensi; ma tutta la frase esprime meglio l'unità di materia e forma, che la loro distinzione. La prima espressione ha un senso più materiale, perchè la parola contenuto è tratta dall'analogia materiale del recipiente esterno che dà la sua forma alla materia, anche esterna, che v'è contenuta, e con la quale non si confonde.

Intese così la materia e la forma, la corrispondenza che queste parole e i concetti da esse espressi avevano nella Filosofia greca con le parole *potenza* ed *atto*, e coi concetti corrispondenti è interamente scomparsa. Noi diciamo che esiste in potenza quello di cui esistono le condizioni necessarie più o meno perfettamente, ma non perfettamente del tutto. E i gradi di potenza distinguiamo dai gradi d'approssimazione a questa compiutezza o perfezione nella presenza delle condizioni. Quando l'ultima condizione necessaria è presente, e la sintesi di esse è completa, si verifica il passaggio della potenza all'atto, e l'attuale val quanto il determinato, l'effettuato.

Per intendere il significato che ebbero da prima le parole *soggetto* e *oggetto* bisogna anche risalire ad Aristotele. La parola ὑποκείμενον ha in lui due significati, quello di soggetto grammaticale, e quello di sostanza che è il sostrato dell'azione. In ambedue i sensi i Latini, come si può vedere nel libro di Boezio intorno alle categorie, tradussero *subiectum*. Invece il greco ἀντικείμενον, che ha i due sensi di *oggetto* ed *opposto*, fu dai Latini reso con due parole *obiectum* ed *oppositum*. Trascurando il secondo significato, che qui non interessa, si vede bene che i derivati *soggettivo* ed *oggettivo* ebbero pei Latini il senso, di ciò che è reale il primo, e di ciò che è pensato il secondo. E questo significato si mantenne durante tutto il Medio Evo, e si ritrova immutato anche nel sècolo XVII in Cartesio e Spinoza. Ma nel secolo XVIII, e ai principii del XIX, il significato di queste parole mutò quasi interamente per l'autorità di due filosofi tedeschi specialmente, il Kant e il Fichte. Siccome si dice soggetto anche quello che pensa, e la cosa in quanto è pensata si dice oggetto, e siccome la Filosofia da Kant in poi si occupò principalmente del problema del conoscere, così si è detto soggettivo quello che è pensato, ed oggettivo quello che è reale. Di guisa che quando si dice p. es. che la verità consiste nella corrispondenza del soggettivo con l'oggettivo, s'intende che il concetto, la conoscenza in generale, deve corrispondere alla realtà.

Occorrendo di adoperare le parole *contenuto* ed *estensione* dei concetti, anche prima di avere svolta la teoria logica corrispondente, è utile precisarne il significato. Un concetto si può considerare sia in rapporto agli elementi, *note*, che contiene, sia in rapporto agli oggetti ai quali si riferisce; l'insieme delle note del concetto si dice il suo *contenuto*, la totalità degli oggetti ai quali si riferisce è la sua *estensione*. Il contenuto e l'estensione

si dicono anche *complexus* ed *ambitus*, e con maggior rilievo ed efficacia di locuzione, i logici inglesi dicono il contenuto del concetto la sua *connotazione*, e l' estensione la sua *denotazione*. Il concetto difatti designa, indica gli oggetti per certe loro proprietà, li *dènota* perchè li *connota*. Il concetto di *vertebrato* indica tutte le specie di animali che sogliamo denominare da esso, perchè comprende tutte le qualità comuni a tutte le classi e specie di vertebrati, cioè perchè le *connota* tutte, perciò stesso e perciò solo le *denota*.

Finalmente è utile illustrare preliminarmente talune parole, che ricorrono, non meno largamente di tutte quelle fin qui esaminate, nell'uso del linguaggio filosofico, quali sono le parole, *analisi* e *sintesi*, e i derivati *analitico* e *sintetico*. Dell'etimologia della parola analisi abbiamo già detto innanzi. La parola σύνθεσις, da συντίθημι, compongo, significa composizione. Secondo attesta Filopuno le parole analisi e sintesi furono, come molte altre, tolte dalla Logica alla Geometria, nella quale indicavano i procedimenti costruttivi e risolutivi tanto ovvii nelle dimostrazioni geometriche. Conformemente al significato etimologico, analisi significa il procedimento del pensiero che risolve un composto nei suoi elementi, e sintesi invece esprime il procedimento opposto, quello che dagli elementi ricostruisce il composto, o compone cose diverse in unità, quasi parti di un tutto. Cotesti nomi e gli aggettivi corrispondenti si adoperano in tutta l'estensione del pensare, e però si parla di concetti analitici e sintetici, e così di giudizii, e di prove, e perfino di scienze. Ogni funzione del pensare che distingue in un tutto una o più parti si dice analitica; quella invece che combina parti diverse e ricostruisce un tutto risoluto, o di unità preesistenti forma un tutto nuovo, si dice sintetica. La prova che va dalle cause agli effetti è sintetica, perchè nel processo causale si verifica una crescente composizione e complicazione di fattori; quella che va dagli effetti alle cause, ed è l'inversa della precedente, si dice analitica o risolutiva, o anche regressiva, mentre l'altra si dice pure progressiva. Un concetto è analitico se le note vi sono sciolte dal loro legame logico, è sintetico, se sono pensate secondo quel legame. È analitico il giudizio nel quale il concetto del predicato è un elemento fisso e acquisito del concetto del soggetto, è sintetico se è un'acquisizione nuova, un accrescimento di esso.

PARTE PRIMA.

Teoria delle forme elementari.

SEZIONE PRIMA.

Il concetto.

CAPO I.

FORMAZIONE E NATURA DEL CONCETTO.

§ I. La teoria corrente è, che il concetto si forma mediante la comparazione delle rappresentazioni, l'astrazione delle note identiche, e la loro sintesi in una rappresentazione ideale o tipica, che è appunto il concetto. Questa teoria è nata da ciò, che le differenze principali tra la rappresentazione e il concetto sono le seguenti. Primo, gli elementi del concetto sono diversi da quelli della rappresentazione; sono elementi di questa le qualità di qualunque natura, ma riferite unicamente al soggetto individuale che è dato in essa; invece gli elementi del concetto sono le *note*, cioè gli elementi stessi della rappresentazione, non come connotazioni di un individuo singolo, ma come indici delle relazioni di esso ad altri gruppi o classi d'individui.

Secondo, l'ordine degli elementi nel concetto è diverso dall'ordine delle qualità nella rappresentazione. Difatti in

questa l'ordine è di coesistenza o di successione; invece le note del concetto sono distinte secondo il loro valore logico, sono distinte e ordinate cioè secondo quello che si dice nel linguaggio logico *ordine dei predicabili*, sostanza, qualità, attività ecc. Terzo, la rappresentazione è particolare ed accidentale, il concetto è universale e necessario. Universale, perchè si riscontra in tutti gli oggetti dei quali è concetto; o perchè è il riferimento dell' individuo del quale è concetto a più altri concetti generici, dei quali è una forma speciale di composizione. Necessario, perchè se, e in quanto è un ideale fisso e riconosciuto, è pensato come realizzato da tutti gli oggetti che denota; in modo che se non è realizzato da uno o più di essi, conviene separare questi da quelli che esso connota, e riportarli a un altro concetto.

Perciò è parso, che la mente umana non potesse formare i concetti se non che paragonando tra loro le percezioni per vedere quello che hanno di comune; separando questo comune dal variabile, cioè dal proprio e diverso; e pensando gli elementi comuni a parte, e come qualche cosa che sta da sè ed è compiuta in se stessa.

Se non che, affinchè l'astrazione si operi, è necessario che sia in qualche modo determinata la classe degli oggetti simili, altrimenti la comparazione sarebbe puramente arbitraria. Certo possiamo comparare tra loro cose affatto diverse, e trovare elementi comuni; ma se ci affidassimo a questa comparazione arbitraria, faremmo un lavoro lungo e infecondo per la conoscenza.

Il vero precedente della formazione dei concetti è che la lingua abbia classificati gli oggetti mediante i nomi, che cioè alla comparazione riflessa e consapevole sia preceduta la spontanea e inconsapevole. Perciò, dire che i concetti sono ottenuti mediante l'astrazione equivale a dire, che questa produce quello che esiste già. Inoltre, se si sta alla lettera di questa teoria, pare che i soli concetti possibili sieno i concetti specifici e generici, cioè quelli comuni a una classe di oggetti; mentre non v'è dubbio che si possono avere e

si hanno i concetti anche delle cose individuali. Tanto vero che acutamente Kant definì l'universalità del concetto nel senso, che potesse essere contenuto anche in un numero indeterminato di rappresentazioni *possibili;* cioè che anche essendo concetto di cosa individuale, (p. es. di Napoleone o della Divina Commedia), non la determinasse per quelle particolarità, per le quali si separa da ogni altra cosa individua, ma per quelle per le quali è un' entità tipica, o come si dice *rappresentativa.*

L'universalità è il carattere distintivo del concetto, la sua logicità. L'imagine dell'albero oscilla sempre tra quelle dei singoli alberi, e s'identifica a volta a volta con una di esse; il concetto è invece sempre e soltanto universale. Ma quello che il concetto fissa, preesiste già psicologicamente per un lavorio inconsapevole di cui è documento la lingua, sebbene il prodotto meccanico non sia ancora il concetto logico. Questo esige che il valore dei caratteri astratti sia ben preciso dinanzi alla mente, e che diventino essi il mezzo della comparazione degli oggetti, anzichè esserne il risultato.

§ II. Il procedimento di formazione del concetto apparirà più chiaro, se cerchiamo d'indagare quale sia l'imagine soggiacente al concetto, quale sia cioè quella che con frase tecnica si potrebbe chiamare *l'imagine concettuale.* Siccome il concetto non può essere pensato se non è sostenuto dall'intuizione, così nasce la quistione di sapere quale sia la rappresentazione intuitiva, cioè l'imagine corrispondente al concetto. Generalmente si afferma che quella rappresentazione non sia propriamente un' imagine, (che è sempre particolare), ma uno *schema.* Il concetto dovendo denotare una intera classe di oggetti, (rappresentazioni singolari), non può avere, si dice, come sostrato intuitivo una rappresentazione singola, senza turbare la chiarezza della sua *denotazione.*

Risolvere questo punto controverso con l'osservazione psicologica diretta non è facile, perchè nel pensiero adulto è così pronto e perspicuo il nesso tra la parola e il con-

cetto, che la prima ha relegato nell'ombra la rappresentazione sensata concomitante. Nè si può ricorrere all'esperienza individuale anteriore, perchè, in questa, la parola sta in mezzo tra l'imagine individuale e il concetto; connessa da principio con quella, essa precede la formazione del concetto. Ma nel periodo primitivo delle lingue, allorchè per le abbondanti sinonimie non era molto saldo nessuno dei nessi delle molte parole col concetto, un più diretto rapporto tra l'imagine e il concetto doveva essere nella coscienza. E noi stessi verifichiamo la cosa allorchè il concetto è nuovo, ed è espresso con parola formata artificiosamente, e che conserva ancora distinto il significato dei suoi elementi costitutivi (es. le parole *locomotiva*, *automobile*). Allora l'imagine si mostra in più diretto rapporto col concetto, e non è punto quello *schema* indeterminato che si vorrebbe, (creando un fatto e una teoria psicologica in servizio di un'idea logica), ma solo e sempre una rappresentazione definita e individuale. Ma anche quando fermiamo la nostra attenzione sui concetti già stabilmente associati con la parola, e cerchiamo di renderci presente l'immagine relativa quasi cancellata dalla parola, ci accorgiamo che essa non è punto indeterminata. E d'altra parte una rappresentazione, per esistere, ha bisogno di essere compiutamente determinata in tutti i suoi particolari, e quindi non può essere che una rappresentazione individuale. Perciò non si può avere la rappresentazione di un triangolo in astratto, che non sia nè equilatero, nè isoscele, nè scaleno; e come non si può mangiare un frutto in generale, ma una mela o una pera, così non si può neppure rappresentare.

Berkeley fu il primo a richiamare l'attenzione dei psicologi su questo punto, combattendo l'ordinaria teoria. Egli ne conchiuse, che l'universalità del concetto non potesse significare altra cosa se non questa, che una rappresentazione individuale può essere adoperata come denotativa di più altre, e sostituirle nella funzione del concepire. Ma come una rappresentazione individuale può sostituire altre

rappresentazioni individuali? come una rappresentazione individuale può diventare *comune* nel significato?

La rappresentazione o imagine si dice comune in due sensi. È comune quell'imagine, sotto la quale gl'individui che parlano la stessa lingua si rappresentano un oggetto per quella delle sue qualità, che ha primeggiato in intensità ed efficacia sulle altre, e che è d'ordinario significata dalla parola. È comune quell'imagine che nasce dall'associazione per simiglianza, nella quale gli elementi comuni delle percezioni si sommano e si consolidano, mentre le variabili, pel processo di mutua eliminazione, s'indeboliscono. E poichè, secondo la teoria che discutiamo, è l'imagine comune della seconda forma quella che è il sostrato intuitivo del concetto, si possono pensare due casi; che l'imagine concettuale costi delle note simili associate alle une o alle altre delle variabili, secondo che è determinato dalle condizioni dell'attività rappresentativa persistenti, o da quelle del momento; che costi delle sole qualità comuni, essendo le variabili al disotto della soglia della coscienza. Ma questo secondo caso è contrario all'esperienza, per cui le imagini sono sempre completamente determinate; e nel primo caso rimane intatta la difficoltà di attribuire un valore denotativo generale a una rappresentazione individuale. Nè si può ammettere l'ipotesi suggerita da taluni, che la rappresentazione concettuale sia una *media*, come le *imagini galtoniane*; perchè nè queste rappresentazioni *medie* esistono, nè, se fossero, sarebbero altra cosa che rappresentazioni individuali (1).

Tutti questi tentativi di soluzione non riescono, perchè non tengono conto se non che del meccanismo delle rappresentazioni, e mettono fuori calcolo la funzione attiva della riflessione e della coscienza. Pare ai psicologi associazionisti, che nella formazione dei prodotti psichici unico artefice sia il meccanismo psichico, e che la riflessione e la coscienza intervengono solo da ultimo a costatare un ri-

(1) V. Psicologia, p. 252.

sultato, al quale non hanno menomamente contribuito. Invece il vero è che la riflessione e la coscienza sono più o meno cooperatrici del meccanismo, e per lo più direttrici di esso, in quasi tutti i gradi dell'attività dello spirito. Però sono diversi i gradi di consapevolezza, di riflessione e di volontarietà; e quando la consapevolezza è momentanea, senza connessione con altri atti parimenti consapevoli, lo intervento suo nella produzione psichica si cancella subito, e questa appare dovuta interamente al meccanismo. L'imagine comune, che è il prodotto delle fusioni ed eliminazioni, alle quali i puri associazionisti ricorrono, non solo non è l'imagine concettuale, ma non si vede come potrebbe diventarlo. Perchè l'imagine concettuale è quella, nella quale, *per un interesse teoretico,* l'attenzione è rivolta piuttosto a certe proprietà che a certe altre; queste non sono assenti, ma non sono nel punto di mira dell'attenzione. Le imagini concettuali sono perfettamente determinate; ma la mente non bada che a talune determinazioni. Così il triangolo, che il geometra si rappresenta, è così determinato come quello che segna sulla lavagna; ma egli non ha presenti se non che quelle determinazioni, che le sue dimostrazioni richiedono. La via del pensiero nella conoscenza non è quella stessa del meccanismo rappresentativo; perciò chi invoca questo come causa dei prodotti di quello non è nella migliore condizione per intenderli, ed è come il cattivo poeta d'Orazio che fa nascere dalle tigri gli agnelli.

Sarebbe però inesatto di credere che l'imagine concettuale sia posteriore al concetto, sia prodotta cioè come un *ideale logico.* La formazione è contemporanea, è una formazione consapevole; e si distingue dall'ipotetica imagine comune dell'associazione psicologica per la *scelta* degli elementi che la costituiscono, e pel rapporto tra di essi. La imagine sensibile è cosiffatta, che noi non possiamo cangiare nulla in essa senza danno del suo significato obbiettivo; invece l'imagine concettuale permette dei cangiamenti che vanno per tutta la serie degli oggetti denotati senza danno della denotazione del concetto. Gli oggetti della serie

denotata diventano *disponibili* per effetto del nesso della imagine col concetto; perchè questo nesso fa che la mente si muova liberamente per tutti gli oggetti della serie. L'immagine *a* dell'amico *a'* difficilmente si scambia con le imagini di altri amici; ma si scambia agevolmente se si associa col concetto di amico, perchè allora è il concetto che fa da anello di congiunzione tra la imagine individuale e le altre omogenee, e quella non si presenta come rappresentante dell'oggetto, ma della classe.

Nè la mente sceglie gli elementi costitutivi dell'imagine concettuale una volta per tutte, ma varia anche nella scelta di quelli che porta nel foco dell'attenzione. Così il matematico, che cerca le proprietà del triangolo, varia continuamente gli elementi *centrali* dell' imagine, ed ha presenti ora la qualità e misura dei lati, ora degli angoli ecc.

La lingua designò a principio, come prova la filologia comparata, non l'ipotetica imagine comune dell'associazione psicologica, ma l'imagine comune determinata dalla qualità che spiega la potenza maggiore d' impressione. Spesso uno stesso oggetto è indicato da più nomi, cioè designato per più qualità; anzi la lingua nelle sue età primitive ordinariamente varia nella scelta dell'elemento centrale dell'imagine. L'uomo è indicato ora come il *mortale*, ora come il *pensatore*, ora come *fatto di creta;* la luna ora come la *misuratrice*, ora come la *rilucente* ecc.; secondo le disposizioni psicologiche dei creatori della lingua, e le loro condizioni d'esistenza. Ora è questa imagine comune, che si trasforma in imagine concettuale, non l'altra; e si trasforma allorchè il pensiero è sviluppato abbastanza per fissare da sè, nell'interesse suo, cioè nell'interesse conoscitivo, l'elemento centrale della rappresentazione. Allorchè in una serie di rappresentazioni $A_1\ A_2\ A_3$.... un elemento h diventa centrale, tutta la serie diventa dipendente, ed ogni prodotto hA_n acquista valore d' imagine concettuale.

Il progresso del pensiero è caratterizzato dal progresso nella scelta dell'elemento centrale dell'imagine concettuale. Quando la lingua designò l' uomo come mortale, questa

designazione fu meno l'espressione del pensiero che del sentimento: e il contrario accadde allorchè lo designò come pensatore. Ci è tutto il processo del sapere dai concetti embrionali, fissati nel significato delle radici linguistiche, ai concetti scientifici, nei quali più spiccatamente si scorge la natura del concetto, di essere cioè una cernita degli elementi delle rappresentazioni, e di considerarli a sè, indipendentemente dagli altri. Questa operazione, che è *astrazione*, è quella che rende il concetto direttamente irrappresentabile. La teoria comune la fa consistere in un procedimento di comparazione e di astrazione degli elementi costanti, simili; ma così sostituisce un caso particolare, quello della formazione dei concetti generici e specifici, al fatto generale, ed indica anche questo per una particolarità accidentale. Perchè non sono gli elementi costanti che diventano elementi del concetto solo perchè tali, bensì quelli che sono essenziali; questi sono per lo più in diversa misura, elementi costanti, e perciò la costanza può essere un mezzo di riconoscerli; ma non tutti gli elementi costanti sono essenziali, e l'essere costanti non dice nulla circa la loro funzione logica nel concetto. E finalmente, siccome si può avere il concetto anche delle cose individuali, non si vede come la comparazione potrebbe essere la maniera della formazione dei loro concetti.

§ III. Il concetto non si può formare, e, formato, non si può conservare senza l'aiuto della parola. Questa ha tale valore per via dell'associazione per contiguità tra la rappresentazione e il suo segno: la parola, da questo punto di vista, è il mezzo di fissare e di dare stabilità al pensiero. Se anche si vuol ritenere che l'ufficio essenziale della lingua è quello di comunicare il pensiero, non si può però negare che è anche un mezzo di sviluppo e che senza questo mezzo lo sviluppo del pensiero potrebbe essere appena embrionale. Non sono prove sufficienti contro, che i bambini hanno idee prima della parola, che in taluni casi di *afasia* la parola è perduta e il pensiero no, e che ci sono popoli, i quali, pur avendo un'idea, mancano della parola corrispondente. Perchè, nel caso del bambino, trattasi di uno svolgimento *iniziale*

di pensiero, e poi la sua vita psichica è più affettiva e sensitiva che genericamente rappresentativa, e il suo balbettiò è come una lingua provvisoria, che risponde esattamente al grado del suo sviluppo psichico. Nel caso dell'afasia la parola ha già prestato il suo ufficio, e se l'idea si conserva, ciò dipende dal fatto che ha già ricevuto il grado di consistenza necessario. Il fenomeno non è diverso dai casi di oblio momentaneo dei nomi, che non impedisce di riconoscere le cose. E certo, se l'afasia fosse completa, o almeno estesa a gran parte della lingua, comprese le forme grammaticali, difficilmente l'organismo logico della mente, mancando a un tratto del suo sostegno, si potrebbe mantenere. Il fatto poi dei popoli, che non hanno parole per certe idee, che pur mostrano di possedere, non è decisivo; perchè certe idee possono essere espresse da parole che indicano anche altre idee con le quali hanno una qualche affinità. I Samoiedi, i quali, secondo il Castren, non hanno parola per la *gratitudine*, ne hanno però per idee affini, e con esse la indicano; come gli Hawaiani, i quali, secondo il Max Müller, hanno una sola parola, *aloha*, per l'amore, l'amicizia, la gratitudine, la benevolenza e il rispetto. Neanche noi abbiamo una parola che risponda esattamente al latino *pietas*; ma, (e qui è la prova della funzione della parola), ne sentiamo il bisogno, e ci serviamo della parola latina, come in casi analoghi ci serviamo di quelle di qualunque altra lingua straniera, non solo per esprimere, ma anche per pensare noi stessi il concetto corrispondente.

Il fatto è che soltanto le sensazioni e percezioni non hanno bisogno della parola se non che per essere comunicate. Come la rappresentazione si allontana dalla vivacità dell'impressione primitiva si sente il bisogno della parola. Noi non parliamo ora dell'organismo del pensiero, di cui l'organismo della lingua è l'indispensabile sostrato. Ma anche solo pei suoi elementi, i concetti, specialmente astratti, la parola è un mezzo indispensabile. Giacchè, per essi, la parola prende il posto dell'imagine, fissa e contiene in limiti precisi la rappresentazione, impedisce che si confonda e si oscuri, e la può ripristinare se oscurata e confusa. I sordomuti, che non hanno imparato il linguaggio dei segni, (un surrogato, sebbene assai difettivo, della parola), possono indicare abbastanza esattamente le cose particolari sensibili, ma non le idee generali. Essi indicano il rosso toccando le proprie labbra, indicano col gesto l'azione di restaurare la casa, ma l'idea del restaurare nella sua generalità non l'indicano, ed è assai dubbio

che l'abbiano. Mancando di quel centro di rannodamento e di ricognizione, che è la parola, il pensiero fluttua in una continua vicenda di formazione e di dissoluzione.

Questo concetto trovasi espresso in maniera assai efficace in un luogo dell'Hamilton, riportato già dallo Stuart Mill, e che vale la pena di addurre qui a conferma delle cose dette. « Il concetto ricadrebbe, appena formato, nel caos dal quale lo spirito l'ha evocato, se il segno verbale non lo rendesse permanente nella coscienza. Certo il concetto esiste prima del segno, ma questo è necessario per assicurare i nostri progressi intellettuali, per fissare quello che è già acquisito per la conoscenza, e farne un punto di partenza nuovo per ulteriori progressi. Un esercito si può spargere su un paese, ma non lo conquista se non vi costruisce delle fortezze. Le parole sono come le fortezze del pensiero; esse ci permettono di stabilire la nostra dominazione sul territorio che il pensiero ha già invaso, e di fare di ciascuno dei nostri acquisti intellettuali una base di operazione per farne dei nuovi. Ovvero, per adoperare un'altra imagine, il rapporto tra la parola e il concetto è quello stesso che è tra lo scavare un *tunnel* nella sabbia e la muratura. Voi non potete procedere avanti nello scavare senza fare ad ogni passo una volta. Ebbene il linguaggio è per lo spirito quello che la volta è pel tunnel. Ogni sviluppo del pensiero deve essere seguito immediatamente da uno sviluppo della lingua, altrimenti il primo si arresta. Dei concetti si possono formare senza il sussidio della parola, ma sono scintille che si spengono immediatamente; ci vogliono le parole per dar loro evidenza, per poterli riunire, per cavarne dei nuovi; per cavare insomma una gran luce da ciò che, senz'esse, sarebbe stato uno sprazzo di scintille subito spento ».

Ma ci è dippiù. Il progresso ulteriore del pensiero è caratterizzato dal distaccarsi del concetto dall'immagine concettuale, per connettersi soltanto con la rappresentazione della parola. La qual cosa accade pel noto processo di intima associazione e quasi di identificazione del segno con la cosa significata. Infatti il significato imaginativo della *radice* si cancella, e la parola non esprime che il concetto. Quando il pensiero ha raggiunto questo grado, si è liberato dalla servitù rispetto alle immagini sensibili, ed è divenuto padrone del materiale della conoscenza. Allora la parola, smessa qualunque traccia del significato radicale, perde anche ogni autonomia di fronte al pensiero, significa soltanto quello che al pensiero importa che significhi, diventa come il segno al-

gebrico. Il concetto è fissato definitivamente nella sua generalità, e può essere quindi il soggetto di tutti i nessi pensabili, ai quali il significato delle radici linguistiche, se fosse presente, non potrebbe non essere di ostacolo. E non soltanto dei nessi logici, ma anche dei fantastici; p. es. l'invocazione del Carducci alla luna, *celeste paolotta*, non potrebbe stare nè col significato radicale dell'italiano *luna*, nè con quello del tedesco *Mond*. La lingua ignora da principio l'universale; e perciò quella sì stretta connessione del pensiero logico con la lingua, che caratterizza il pensiero adulto, è proprio di questo, ed è effetto di un lungo sviluppo. Essa si verifica (come vedremo meglio in seguito), in un tempo, nel quale la lingua ha cominciato a fissarsi, a perdere di plasticità, e di organo vivente si è in qualche modo piegato ad essere docile strumento del pensiero.

§ IV. Abbiamo detto come il concetto si formi; dobbiamo ora dire che cosa esso sia propriamente come forma logica, poi studiarlo nella sua struttura interna, in se stesso, finalmente nelle sue relazioni con gli altri concetti.

Si è già visto che il concetto differisce dalla rappresentazione per la diversità dei suoi elementi costitutivi, (*note*), e pel diverso ordine e per la diversa relazione che essi hanno tra loro e col concetto, di cui sono note. Torneremo più particolarmente su questo nella teoria del concetto considerato in se stesso. Per ora dovendo vedere qual'è il valore del concetto come forma logica, diciamo che ogni concetto, dovendo determinare le somiglianze e le differenze dell'oggetto, del quale è concetto, è insieme un' operazione di classificazione e di distinzione. Inoltre, dovendo soddisfare alla legge alla quale è subordinato il pensiero di ogni esistenza reale, come tale, è la riduzione della rappresentazione dell'oggetto alla forma del rapporto intelligibile di sostanza ed inerenza.

Qualunque concetto, qualunque sia la semplicità dell'oggetto considerato, è la sintesi di almeno due elementi, il sostanziale e il qualificativo. Lo stesso concetto astrattissimo dell'essere non è mai semplice, perchè, se è predicativo, suppone la forma sostanziale del reale di cui è pre-

dicato; e se è sostanziale, implica la nota dell'affermazione, della posizione.

Risulta da ciò, che gli elementi del concetto, come elementi della conoscenza dell'oggetto, sono (non tanto dei contenuti qualitativi che stanno da sè, quanto) degl' indici di relazioni, classificativi e differenziali, indici di somiglianze e differenze e che perciò il concetto è un piccolo sistema di relazioni. Non altrimenti il luogo di un punto nello spazio si determina dalle sue relazioni con altri punti; una nella linea, due nella superficie, tre nel solido. La natura del concetto rispecchia quindi esattamente la natura del pensiero, e prova che conoscere è vedere in relazione. Ogni concetto è come un punto di rannodamento, un nodo nella tela del nostro sapere, che è fatto di tutto il giro dei nostri concetti.

Questo è il primo dei caratteri del concetto, di essere una relazione della natura che abbiamo indicata. Un altro dei caratteri logici fondamentali del concetto è di essere *universale*. L'universalità va intesa non solo nel senso soggettivo, che non ci è se non che un solo concetto di una cosa, (invece le semplici rappresentazioni di essa possono essere più), e che perciò esso vale per tutte le intelligenze; ma anche nel senso oggettivo, che vale cioè per tutti gli oggetti che denota, e che anche quando è concetto di una cosa singola, questa non è concepita se non è riportata a un certo numero, maggiore o minore, di punti di vista generali. Quindi il concetto non si dice universale nel senso che non si possono avere i concetti delle cose individuali, ma nel senso che, di qualunque cosa sia concetto, esso è in sè universale. Io posso avere non soltanto i concetti dei generi, delle specie, delle qualità astratte, ma anche delle cose individuali, p. es. della Divina Commedia e di Napoleone. Ma non ho il concetto di Napoleone se non so quello che egli fu come condottiero e conquistatore, come sovrano e come politico, come legislatore, come operante in quel determinato complesso di condizioni storiche, come volontà e come carattere ecc. ecc. Anzi i concetti indivi-

duali, come i più complessi, sono i più difficili, e come i più vicini alla realtà sono i più oggettivi.

Universale e conoscibilità sono tutt' uno, perchè conoscere è vedere in relazione, ed è unificare. Perciò il solo sentire non è conoscere, tale è soltanto il dato della sensibilità diventato pensiero. I fatti, le realtà, sono innumerevoli e cangianti, e perciò, come tali, sono inconoscibili; lo spirito non ha altro mezzo per conoscere che di sostituire ai fatti ed alle realtà dei simboli, che mentre corrispondono esattamente ad essi, li connotano e denotano per le loro relazioni, e li riportano come a punti di vista unitarii ed unificativi. Questi simboli sono i concetti. Come l' organismo non si nutre se non convertendo in propria sostanza la materia esteriore, così lo spirito non apprende la realtà se non assimilandosela. Siccome finchè non ci è niente di universale non ci è conoscenza, così non ci è conoscenza senza i concetti. Ma insieme, siccome questi debbono servire ad intendere l'esperienza, debbono essere formati secondo le indicazioni di questa. Abbiamo detto che i concetti sono *simboli*, ma questo deve intendersi solo nel senso che non sono *copie* della realtà, come le rappresentazioni; essi non sono simboli eterogenei, ma omogenei, ed esprimono, come diremo or ora, quello che è l' essenza della realtà. Sono *simboli conoscitivi*, e perciò tali che per essi noi attingiamo l' essenza della realtà; ma perciò stesso, mentre sono i mezzi necessarii pel pensiero nella conoscenza, sono esposti al pericolo dell' errore. Sono i mezzi necessarii del pensiero, e perciò chi pensasse di poter fare a meno dei concetti per la conoscenza, sarebbe come chi credesse di veder meglio cavandosi gli occhi. Possono essere causa di errore, e perciò essendo la traduzione della realtà nella lingua del pensiero, il loro valore è subordinato alla possibilità costante della traduzione inversa. Perciò taluno ha detto che i concetti sono la carta moneta del pensiero, e che come il valore di questa dipende dal valore delle specie metalliche, nelle quali può essere convertita, così il valore (la verità) del concetto dipende

da quella traduzione. Ma non è che un' imagine, perchè come il concetto non è un simbolo eterogeneo, (come la parola pel pensiero), così non è neanche qualche cosa che è senza valore in sè, ed è anzi il valore vero della realtà, il valore di intelligibilità, l' essenza della realtà.

Il terzo carattere del concetto è la necessità, la quale può intendersi qui in due sensi, soggettivo ed oggettivo. Nel primo senso significa che non vi possono essere più concetti di una stessa cosa; nel secondo che il concetto esprime la legge intima dell' oggetto, per modo che non è possibile che la cosa non sia quello che è significato nel concetto, posto che il concetto sia vero. La duplice maniera della necessità del concetto è riassunta nella comune teoria logica, che il concetto esprime l'*essenza* dell' oggetto.

§ V. Ma che cos' è l' essenza?

La logica ordinaria dà come costitutive dell' essenza le note per le quali l' oggetto è quello che è, e senza le quali non sarebbe o sarebbe altro. Ma quando indica quali queste note sieno, dice che sono quelle che convengono all' oggetto *per tutta l' estensione* del suo concetto, e sono il contenuto di questo. Se non che, com' è facile vedere, questa spiegazione si avvolge in un circolo, perchè spiega il concetto con l' essenza, e l' essenza col concetto. Neppure è ammissibile la definizione dell' essenza che taluni logici danno, riponendola nelle note permanenti dell'oggetto. Perchè il tempo non è buona misura dell'essenza, e spesso questa è come il punto culminante e passeggiero della vita dell'essere; l'uomo p. es. è pari al suo concetto nell'età adulta, gli è inferiore nelle altre età della vita.

Noi definiamo l'essenza: « il complesso delle qualità *primarie* della cosa, (cioè di quelle che sono principio e fondamento delle altre proprietà derivate), che indica quello che la cosa è nell' ordine delle altre cose, e in relazione con esse. » Questa definizione si accosta molto a quello che è il significato della parola essenza, e perciò vediamo quanto pensiero è talora involto e come consolidato nella lingua. Ma determina il significato della parola in maniera piena-

mente intelligibile, senza dare nel vuoto o nel mistico, che è stato in ogni tempo rimproverato alla dottrina dell'essenza.

Nondimeno lo Stuart Mill nega il concetto dell'essenza in qualsiasi significato. L'essenza, secondo lui, non è che l'insieme delle note, le quali sono comunemente indicate dal *nome* della cosa. Dare un maggior valore a certe qualità su certe altre, è effetto dell'abitudine mentale prodotta dalla maggiore vivacità e costanza della loro rappresentazione. In realtà tutte le qualità hanno lo stesso valore per la conoscenza, e l'importante per essa è di scoprirne quante più può; nè si vede come si potrebbe dare maggior valore piuttosto a quelle che a queste. Le proposizioni che si dicono *essenziali* sono dunque in realtà *verbali*, le definizioni variano secondo i *punti di vista*. La *differenza* non è la qualità essenziale, è la qualità che bisogna aggiungere al concetto verbale del genere per avere il concetto verbale della specie. Prendiamo ad esempio il concetto comune dell'uomo; *animale ragionevole*. Dite essenziale la qualità di ragionevole, perchè se mancasse non riconoscereste più l'*umanità* dell'animale; e sta bene. Ma la riconoscereste questa umanità, se la *forma umana* mancasse? considerereste come uomini gli animali della favola? qual'è dunque l'essenza dell'uomo?

Pure questo esempio, che pare così calzante e decisivo, non è concludente. L'uomo non è soltanto un'entità spirituale, ma anche un'entità biologica, e se non ci riesce di determinare l'unica essenza dell'uomo, ciò non dice che sia falsa la teoria logica dell'essenza, ma solo che è imperfetta la nostra conoscenza dell'uomo. Il Mill non vede, che questa sua recisa negazione della differenza di valore logico delle note riesce a ridurre la conoscenza a un aggregato informe di particolari senza unità, senza nessi e dipendenze, e quindi senza leggi. Perchè, se la legge è il modo *costante* d'azione della causa, alla scoperta di essa non ci avviamo se non mediante la cognizione dell'essenza. La notizia del *che cosa*, della *quiddità* secondo gli Scolastici, del *was* come dicono i Tedeschi, (donde *Wesen* essenza), è la condizione necessaria della notizia della genesi. È impossibile ritrovare la causa e la legge, p. es. del galleggiamento, se non si sa in che questo consiste. Solo saputo che galleggiano i corpi, i quali pesano meno dell'egual volume del liquido nel quale sono immersi, possiamo dedurre il fatto dal principio della *eguale pressione* nelle masse liquide. Il Mill col suo rigoroso nominalismo, di cui del resto

molte delle sue finissime analisi logiche sono la migliore confutazione, (e basti citare per tutte la sua teoria sulla *classificazione*), disconosce che, oltre ad accumulare le conoscenze, la scienza ha la funzione non meno importante di ordinarle a sistema, e che questa funzione appunto è quella che meglio distingue la conoscenza scientifica dalla volgare, sebbene neppur questa è possibile senza un ordinamento almeno parziale e frammentario. La geometria del cerchio, o di qualunque altra figura, sarebbe un caos se le proprietà sue non si potessero riportare immediatamente o mediatamente alla sua definizione. Mille e mille esperienze mi presentano con minuta precisione le varie serie di fenomeni, nei quali consiste la vita: ma solo la potenza della generalizzazione scientifica può isolare la direzione di queste serie, può cercare di indagare l'essenza del fenomeno vitale; e solo dopo questa notizia, (quando fosse raggiunta), si potrebbero penetrare le cause e la genesi della vita. Sia che studii un oggetto o un gruppo di oggetti, sia che studii una funzione isolata o un gruppo di funzioni, sento che non intendo nulla se non scorgo gli elementi costitutivi, e non li pongo come elementi dei loro concetti. Sono questi fattori, che diciamo proprietà primarie o essenze, senza perciò intendere delle entità o forze diverse dalle cose e dai fenomeni, ma la maniera di comprenderli nel loro reale organismo e nella loro genesi. Così in matematica traduciamo una curva in un'equazione, ed esprimiamo un cubo come funzione di un lato. È nella traduzione dei dati sperimentali in concetti e leggi l'operazione, sovente difficilissima, in cui consiste la scienza. Ci sono dunque giudizii istruttivi, sebbene non sieno esperienze nuove, ma coordinazioni di esperienze; e ci sono proposizioni che concernono l'essenza, e che nondimeno non sono, come crede il Mill, verbali.

Tutte le dispute intorno alla natura dei concetti, intorno agli universali, intorno alle essenze, cesserebbero se si distinguessero nettamente l'essenza e la causa; e se, trovata quella, non si sostituisse, per risparmio di ricerca, alla causa, mutando un'entità mentale in entità reale, che sussiste fuori del fatto e in generale del reale, e ne è causa. Ovvero anche, che esiste nel reale e nel fatto, ma come qualche cosa che in esso è per sè e da sè, che ha rispetto ad esso virtù creativa e determinativa, come una natura occulta, una *natura naturans*. L'empirista non si rifugierebbe e fortificherebbe nell'assoluto nominalismo, se gli aprioristi, con lo scambio dell'essenza e della causa, con la ipostasi dei

concetti, non lo avessero abituato a vedere in quella un' entità mistica, la quale devia dalla ricerca positiva delle cause reali, che è propria della scienza.

§ VI. Se dunque il concetto si può definire, « l' unità delle note essenziali dell' oggetto », se la sua formazione è una formazione spontanea dell' intelligenza consapevole e ricercatrice, e talvolta anche, eccezionalmente, dell'astrazione e della comparazione riflesse, se esso è infine un piccolo sistema, non si vede perchè lo si studii, come forma logica, prima del giudizio, che è evidentemente presupposto da esso. Tutta l' operazione mentale da cui risulta si può difatti risolvere in giudizii. D' altra parte pare che i termini del giudizio sieno i concetti, e che ogni giudizio sia o una composizione, o una risoluzione, analisi, di concetti. Perciò taluni logici fanno precedere la teoria del giudizio a quella del concetto, altri tengono la via contraria, e pongono la teoria del concetto prima di quella del giudizio.

Veramente la quistione non importa molto dal punto di vista logico. La Logica, in quanto studia le forme del pensiero come *prodotti*, non ha, come la Psicologia, ragione di risolvere una quistione di precedenza. Essa può riconoscere ed ammettere, che il concetto logico e il giudizio logico si suppongono a vicenda, e non possono stare l' uno senza dell' altro, e abbandonare alla Psicologia la quistione della genesi. Pure, siccome questa genesi si prolunga molto oltre il punto dal quale incominciano le formazioni logiche, così è utile di guardare, prima di andar oltre, anche questa quistione. Nella quale mal si potrebbe invocare l'autorità d'Aristotele, che fa incominciare la Logica col giudizio. Perchè Aristotele, considerando la Logica come la scienza che ci fa distinguere il pensare vero dal falso, non ammette che ci possa essere verità o falsità di pensare, se non nella composizione o separazione delle nozioni, nell'affermazione o negazione, cioè nel giudizio. La teoria aristotelica è dunque affatto diversa, e non può essere invocata, a

meno che non si volesse sostenere, che la teoria dei concetti non appartiene alla Logica. La qual cosa lo stesso Aristotele non ammette.

Il vero è che il giudizio, o si consideri come la risoluzione di una rappresentazione, o come la congiunzione di due rappresentazioni separatamente note, suppone la rappresentazione. Ed è vero anche che questa si trasforma in concetto per via dell'azione reciproca del giudizio sulla rappresentazione, e di questa su quello, e poi similmente del giudizio e del concetto tra loro. Il giudizio analizza, il concetto compone, e per via delle successive analisi e delle successive composizioni si formano i concetti sempre più complicati e perfetti. Il primo giudizio è il giudizio di percezione, cioè quello che ha un soggetto, (che è il contenuto della percezione sensibile), più o meno indeterminato, e un'attività o stato suo come predicato; e da principio ogni predicato è incluso nel verbo. Il giudizio primitivo è quello che risolve la percezione in due termini, un soggetto indeterminato, e un'attività come *verbo predicativo*. Anzi nei veri giudizii primitivi il soggetto manca, e il giudizio è concentrato nel verbo. Questi giudizii ricorrono ancora nell'uso comune quando il soggetto è ignoto, p. es. *tuona*, *piove*, *fa freddo*. Il linguaggio dei fanciulli, nel quale il giudizio è espresso da una sola parola adoperata in significato di verbo, il significato *verbale* delle radici, e la forma *verbale* del giudizio prevalente nel periodo intuitivo delle lingue, confermano che da principio ogni giudizio è stato un giudizio dell'attività a soggetto indeterminato. Da questo punto di vista il concetto si può ben dire un prodotto del giudizio; ma se si considera il giudizio nella sua forma logica perfetta, come un rapporto puramente predicativo di concetti, nel quale la copula *è* perde ogni significazione materiale, fin quella esistenziale, per non essere che la espressione pura e semplice del rapporto predicativo, allora si vede che il giudizio, in questa forma, suppone il concetto. La forma astratta del giudizio suppone i termini

astratti, cioè i concetti, e non potrebbe avere la percezione come soggetto.

Questo dal punto di vista psicologico. Dal punto di vista logico, quello che importa è lo studio del prodotto, e però la quistione della genesi non può influire sulla disposizione logica della materia. Anzi, poichè quello che la Logica studia è il giudizio logico, e questo suppone i concetti, così è utile che la teoria del concetto sia studiata prima di quella del giudizio. Inoltre il concetto è, tra le forme logiche elementari, quella a cui le altre sono indirizzate. Fra le tre, la forma di uso più generale, quella nella quale ogni conoscenza si formula, è il giudizio; ma il concetto è il principio e il risultato ultimo di ogni procedimento del pensiero. Un concetto formato non si può pensare ed esprimere se non che in giudizii; ma il giudizio procede dal concetto, e mette capo nel concetto. Il giudizio è un pensiero frammentario; il concetto è, o vuol essere, un pensiero completo.

Abbiamo già detto della formazione del concetto, dei suoi caratteri fondamentali, della sua definizione. Dobbiamo ora studiare il concetto sia in se stesso, sia in rapporto ad altri concetti. Il primo studio concerne le note del concetto e le principali loro proprietà, il loro valore relativo, e quello che hanno in rapporto a quell'unità loro che è il concetto, il loro ordine ed organismo nel concetto. Segue la teoria circa le diverse specie dei concetti, e le forme diverse dell'astrazione operate sui concetti. Viene poi la teoria sul contenuto e l'estensione dei concetti, e sul loro rapporto; e finalmente quella sui caratteri logici del concetto rispetto alla mente. Il secondo studio abbraccia le relazioni di identità, opposizione, equipollenza, reciprocità dei concetti, e poi quelle di coordinazione e subordinazione, e i diversi gradi di dipendenza dei concetti secondo l'ordine di principio e conseguenza. Compie la teorica del concetto la distinzione del concetto logico o rappresentativo dalle categorie, e la dottrina logica di queste.

CAPO II.

IL CONCETTO CONSIDERATO IN SE STESSO.

§ I. Le note del concetto sono *comuni* o *proprie;* sono comuni le note che si trovano anche in più altri concetti, sono proprie quelle, che distinguono il concetto considerato da tutti quegli altri coi quali ha note comuni. P. es. nel concetto del *circolo* le note di essere una *curva chiusa* sono comuni al circolo e all'ellisse, invece quella di avere i punti della circonferenza equidistanti dal centro è propria del circolo, e quella di avere la somma dei raggi vettori, dai fochi a un punto qualunque della curva, sempre eguale, è propria dell'ellisse.

Le note proprie e le comuni sono unificabili nello stesso concetto. Per contrario le note proprie dei concetti escludono le note proprie di altri concetti, coi quali hanno elementi o note comuni; e però esse si dicono anche non unificabili.

Le note si distinguono anche in *disparate* e *disgiunte.* Sono disparate le note che non sono riducibili, cioè quelle che, se si pongono come concetti per se stanti, non presentano nessun elemento comune, o almeno nessun elemento comune prossimo, e perciò si dicono anche irreducibili, p. es. le qualità di rotondo, pesante, giallo, dolce ecc. Queste note disparate sono unificabili nello stesso concetto, perchè lo stesso concetto, (es. quello del corpo rispetto alle note indicate), le può avere. Ma quelle note che importano la negazione l'una dell'altra, e che perciò non sono unificabili nello stesso concetto, si dicono disgiunte. Così uno stesso corpo non può essere tondo e quadrato, pesante e leggiero ecc.

Più importante per l'analisi logica del concetto è la distinzione delle note secondo il valore che hanno rispetto ad esso. Sotto questo punto di vista si distinguono sei specie di note; il *genere*, la *differenza*, la *proprietà*, l'*attributo*, il *modo*, l'*accidente*.

Si dice *genere* quel complesso di note di un concetto, o quella nota, che tutte le raccoglie, la quale è pensata come sostanziale rispetto alle altre tutte, che sono rispetto ad essa qualificative. Questa è la definizione vera della nota generica, non quella che la designa come la nota comune ad altri concetti; perchè possono essere comuni tanto quelle che esprimono concetti troppo astratti per essere sostanziali, p. es. l'idea dell'essere, quanto quelle che esprimono mere qualità, che non possono essere sostanze, p. es. la bianchezza. La nota generica è la condizione reale o ideale prossima, che rende possibile l'esistenza reale o ideale dell'oggetto concepito; ed è perciò parte costitutiva dell'essenza. Essa è dunque, come sostanziale, insieme primaria e costitutiva, ma non esclusiva; ed indica l'essenza comune, la realtà maggiore, ma che non sussiste da sè, bensì solo come sostrato delle realtà completamente specificate.

Si dice *differenza* la nota primaria, costitutiva ed esclusiva del concetto, cioè quella da cui tutte le altre note dipendono, senza di cui il concetto si sformerebbe o diventerebbe altro, e pel quale si distingue da qualunque altro, perchè essa è propria soltanto di esso.

Si dice *proprietà* la nota, che non è primaria, perchè è condizionata dalla differenza, ma che perciò stesso è costitutiva ed esclusiva del concetto.

Si dice *attributo* la nota, che non è nè primaria, nè esclusiva, ma è però costitutiva del concetto. Non primaria, perchè dipende da altre note primarie, non esclusiva, perchè dipende dalla nota primaria generica, non dalla differenziale; ma costitutiva, perchè dipende da una nota che è essa stessa costitutiva.

Si dice *modo* la nota, che non è nè primaria, nè costitutiva, nè esclusiva del concetto, ma costitutiva di una particolare specificazione di esso.

Si dice *accidente* la nota, che non è nè primaria, nè costitutiva, nè esclusiva del concetto, nè di nessuna sua spe-

cificazione, ma di cui il concetto contiene la possibilità indeterminata, e che perciò può essere o non essere.

Esemplificando tutte queste distinzioni nel concetto del triangolo rettilineo si ha, che la nota di essere una figura chiusa rettilinea è il genere; l'avere tre lati e tre angoli, la differenza; gli angoli interni sommati eguali a due retti, la proprietà; gli angoli esterni insieme presi eguali a quattro retti, (che è comune a tutti i poligoni), l'attributo; la proprietà pitagorica, il modo; l'essere di legno o di pietra o segnato sulla lavagna, grande o piccolo, l'accidente.

Da questa analisi degli elementi del concetto risulta confermata la legge fondamentale del pensare, che ogni realtà deve essere concepita come sostanza, e come qualità o attività. È un corollario di questa legge, che le qualità stesse debbono essere concepite come assolute o relative, le prime essendo il sostrato necessario delle seconde. Non si potrebbe dichiarare oziosa questa distinzione adducendo la ragione che ogni qualità è in fondo una relazione, cioè o una relazione degli oggetti tra loro, o una relazione degli oggetti al soggetto. Perchè non appena il pensiero ha risoluto una qualità assoluta in relativa, è costretto di procedere oltre a concepire di nuovo un'altra qualità assoluta come sostrato di quella che ha risoluto. P. es. la fisica e la fisiologia insegnano, che i colori non sono qualità assolute della superficie dei corpi, ma derivano dal fatto, che i raggi dello spettro, fusi nella luce bianca, sono in parte assorbiti, in parte riflessi dai corpi; e che per sentire queste azioni dei corpi come colori è necessario un soggetto senziente organizzato in una maniera determinata. Ma tolto il carattere di qualità assolute ai colori, noi siamo subito costretti di pensarne altre come loro sostrato. P. es. le qualità ipotetiche circa la struttura della superficie dei corpi, che li fanno atti ad assorbire taluni raggi dello spettro, ed a rifletterne altri. Che se questa struttura si risolve all'analisi di nuovo in una relazione, p. es. in un rapporto locale delle particelle elementari, che produce una loro particolare maniera d'at-

tività rispetto ai raggi dello spettro, di nuovo siamo costretti a pensare quelle particelle per loro stesse, ed una loro proprietà, che determina la maniera della loro azione rispetto ai raggi dello spettro; e sempre dobbiamo presupporre una qualità assoluta del soggetto senziente da cui dipenda la qualità delle sensazioni cromatiche.

Insomma si può ben dire, che col progresso dell'analisi e della ricerca le qualità assolute si cangiano in relative; ma si deve anche riconoscere, che le qualità assolute non si possono eliminare completamente, perchè nessuna qualità relativa può essere pensata senza una qualità assoluta, reale o ipotetica, che ne sia il sostrato.

Determinato il valore delle note rispetto a quella loro unità che è il concetto, è facile vedere quale è il loro ordine logico. Il primo posto spetta alla nota o alle note generiche, che sono le sostanziali; ed esse debbono seguirsi nell'ordine di generalità decrescente, perchè ogni nota che è più generica rispetto a un'altra nota, è sostanziale rispetto ad essa, e questa è relativamente qualificativa. Tutte le altre note sono qualificative rispetto al gruppo delle note sostanziali, e seguono nell'ordine stesso dell'analisi che precede. Prime le differenziali, poi le proprie, poi gli attributi, i modi. Quest'ordine nell'organismo interno del concetto non si può invertire, perchè non vi è senso nel rendere qualificativa una nota generica, e viceversa sostanziale rispetto a questa una nota differenziale. P. es. non c'è senso nel dire che il circolo è una *curva figurata*, invece di dire che è una *figura curvilinea*. Nel concetto del *quadrato* il primo posto spetta alle note generiche di figura, piana, rettilinea, avente quattro angoli, e i lati opposti paralleli ed eguali; il secondo all'eguaglianza degli angoli ecc. Similmente se il *movimento* è concepito come un continuo cangiamento di luogo, il cangiamento continuo è la prima nota, perchè sostanziale e generica, l'essere locale è la seconda nota, perchè è qualificativa del cangiamento. Nel concetto dell'*uccello* la prima nota è l'animalità, seguono l'essere

a sangue caldo, oviparo, l'aver due piedi e due ali, il becco corneo o il corpo pennuto.

§ II. La funzione del pensare, che isola nelle rappresentazioni degli oggetti comparati le note comuni dalle proprie, e così forma i concetti dei *generi*, dicesi *astrazione*. Quella che aggiunge al concetto del genere le note differenziali di un gruppo di oggetti, ai quali conviene il concetto del genere, dicesi *determinazione*. Questo processo, ch'è l'inverso del primo, forma i concetti delle specie. Ai concetti dei generi e delle specie corrispondono classi di oggetti reali. Invece ai concetti delle pure qualità, (bianchezza, dolcezza), che sono anche prodotti dell'astrazione, non corrisponde nessuna classe di oggetti reali, e perciò essi non possono mai essere elementi generici e sostanziali dei concetti più completi, bensì solo dei giudizii. Il concetto è sempre, più o meno, un prodotto logico, una sintesi ideale che riproduce una sintesi reale, mentre il giudizio adempie una funzione principalmente analitica, e per adoperare questa illimitatamente si avvale della permutazione dei generi dei concetti. In un solo caso la qualità può essere elemento sostanziale di un concetto, quando è cioè non una qualità astratta, ma intuitiva ed individuale, es. il nero o il lampo degli occhi di una fanciulla o di un eroe, la bianchezza abbagliante delle nevi alpine ecc., che possono fornire ricca materia alla descrizione.

Questi tre ordini di concetti, qualità, generi, specie, si dicono anche astratti, sebbene in diverso grado. Il grado superiore dell'astrazione è rappresentato dai concetti delle qualità, che non denotano nessuna classe di oggetti, il grado inferiore dai generi e dalle specie, che denotano classi di oggetti reali, e i cui concetti sono sempre una sintesi di qualità. Il più astratto genere è la più povera sintesi di note, che ha la proprietà di denotare e connotare una classe di oggetti. Se l'astrazione va oltre questo punto, i concetti che ancora si possono formare mal si direbbero generi; i concetti di essere, realtà; come i concetti delle qualità non sono generi. I concetti delle specie sono meno astratti di

quelli dei generi, ma non ancora dei concetti concreti, altro che in senso relativo, cioè rispetto ai più astratti. I soli concetti concreti in senso assoluto sono i concetti dell'individuale, oggetti, fatti, e fenomeni reali; perchè solo l'individuale è reale, per sè.

I concetti che si lasciano ridurre a uno stesso concetto generico si dicono omogenei, quelli che non ammettono questa riduzione si dicono eterogenei. Ordinariamente si dicono eterogenei in senso stretto i concetti che non hanno nessuna nota comune; ma è un errore, perchè tali concetti non esistono. *Intelletto* e *tavola*, *mare* e *virtù* sono certo concetti affatto eterogenei, ma hanno comuni le note generalissime di realtà e di essere. L'eterogeneità completa e perfetta spetta ai concetti che non hanno comune il menomo gruppo di note sostanziali; la incompleta e imperfetta ai concetti, che si possono bensì ridurre a generi superiori, ma che stanno al di là del principio delle loro distinte classificazioni. P. es. i minerali e le piante appartengono al genere *corpo*, ma questo è di là dal punto donde comincia la distinzione degli esseri inorganici ed organici.

I concetti, che sono prodotti dell'astrazione operata sulle rappresentazioni o percezioni, possono essere anch'essi materia di astrazione, e il risultato dell'astrazione operata su essi può essere di nuovo un concetto. Ora questo può essere o arbitrario, e perciò inutile, ovvero può corrispondere ad una veduta mentale importante per la conoscenza; perchè a questa può essere utile, o anche necessario, d'isolare un certo gruppo di proprietà per studiare e ricercare quelle che dipendono da esse e non da altre proprietà. L'astrazione può operare sui concetti in due modi; o risolve il concetto negli elementi o note che appartengono allo stesso ordine, o lo risolve negli elementi che appartengono agli ordini successivamente superiori fino ai generici. La prima dicesi astrazione *lineare* o *simultanea*, la seconda dicesi astrazione *ascendente* o *successiva*. Una terza forma di astrazione si ha allorchè si combina l'elemento superiore dell'astrazione successiva con uno o più degli elementi trovati mediante

l'astrazione simultanea. Ne risultano dei concetti parziali, che riproducono imperfettamente il concetto analizzato, ma che possono essere utili ed anche necessarii pel progresso ulteriore del sapere intorno a un dato oggetto. Così chi sapesse che il calore crescente o decrescente ha la proprietà di ritardare o di accelerare l'oscillazione del pendolo, non saprebbe ancora la ragione vera del fenomeno; perchè questa dipende da una sola delle propietà del calore, quella di dilatare e di restringere i corpi.

§ III. I concetti, dei quali abbiamo studiata l'intima struttura, possono essere, come abbiamo visto, concetti degli oggetti o delle qualità, intendendo per oggetti non solo le cose particolari, ma anche quelle entità astratte che sono i generi e le specie. L'oggetto pensato nel concetto può anche non essere un oggetto reale. Gli enti favolosi della mitologia si possono concepire, definire e classificare, come gli oggetti dell'esperienza. Ma evidentemente ciò è possibile solo perchè gli enti imaginarii sono modellati sugli oggetti reali, e però la logica dei loro concetti è identica a quella degli oggetti reali. La logica è dunque rivolta al reale, come la conoscenza, di cui è regola e norma.

Ma i concetti degli oggetti e delle qualità non sono i soli possibili. Siccome ogni reale ha qualità e parti, così ci sono concetti che considerano principalmente le qualità, e concetti che considerano principalmente le parti; e ciò accade sempre quando quello che più importa alla conoscenza dell'oggetto è, che esso è un tutto composto di parti. Nei concetti delle figure geometriche, p. es., la considerazione delle parti può essere affatto accidentale, e però le parti di esse possono non entrare direttamente nel concetto. Ma già nel concetto di un corpo organico le parti assumono tale importanza per la conoscenza di questo, che il rapporto delle parti al tutto è uno degli elementi essenziali di quel concetto. Ed oltre a ciò, ci sono dei veri concetti *collettivi*, com'è p. es. quello della molecola chimica, dei sistemi stellari, delle forme varie della comunità, famigliare, sociale, politica. Ora le parti, che nei concetti collettivi sono elementi

del concetto, mal si potrebbero dire note. In una melarancia p. es. diciamo note, la fragranza, la rotondità, il colore, il peso; parti invece la corteccia, la polpa, il seme. Ma ciò non muta l'organismo del concetto, e non rende necessaria una teoria a parte pei concetti collettivi. Perchè in questi non è la parte come tale che è elemento del concetto, ma la funzione e relazione delle parti prese per sè e in rapporto al tutto, e tutte queste funzioni e relazioni si risolvono in *note*, e sono esse gli elementi del concetto non le parti come tali.

Ogni concetto di un oggetto composto può essere quindi o un semplice concetto partitivo, o un concetto di relazione; così accanto ai concetti degli oggetti bisogna porre, come un'altra specie fondamentale dei concetti, i concetti di relazione. La relazione può essere tra gli elementi di uno stesso concetto, o tra più concetti, e però ogni relazione tra concetti può essere rappresentata da un concetto di relazione. Un concetto cosiffatto o è un concetto unico di cui i concetti relativi sono parte, e in tal caso non ci è differenza essenziale tra il concetto di relazione limitato a un concetto, e quello che ne abbraccia più. Il concetto non è una formazione fissa, e va dal concetto dell'atomo a quello dell'universo. Inoltre anche il concetto dell'oggetto è concetto di relazione, (delle sue note), ma la differenza tra i concetti degli oggetti e questi di relazione sta in ciò, che in quelli gli elementi non hanno nessuna esistenza indipendente da quella dell'oggetto, e nei secondi l'hanno. Ma vi sono anche concetti di relazione, il cui oggetto è la relazione per se stessa. Tali sono i concetti puri, le categorie, sostanza, causa. Tali sono i concetti *limite*. Sono questi concetti, i quali suppongono una grandezza finita o infinita, alla quale altre grandezze variabili si avvicinano indefinitamente senza mai raggiungerla. Sono esempii di concetti, limiti finiti, le frazioni continue e l'unità, la tangente come limite delle secanti, la circonferenza come limite dei poligoni iscritti o circoscritti.

I concetti di relazione possono essere semplici e com-

posti. Sono semplici quelli che importano una relazione sola tra due o più elementi. Sono composti quelli che implicano più relazioni tra più, o anche tra due elementi soltanto. Ogni relazione composta, e quindi ogni concetto di essa, può risolversi nelle relazioni semplici di cui è il sistema (relazione di relazioni). Così i concetti della famiglia, della società civile, dello Stato, sono concetti di relazioni molteplici e complesse, e di maggiore e crescente complessità. Tale è anche il concetto di organismo, e la composizione di questo concetto cresce come cresce la complessità dell'organismo, e l'unificazione delle molteplici relazioni di cui consta.

§ IV. La totalità delle note d'un concetto si dice *contenuto*, la totalità dei concetti subordinati, ai quali esso inerisce come un elemento del loro contenuto, si dice *estensione*. Le parole *comprensione*, *complexus*, e *connotazione* valgono come sinonimi del primo, le parole *ambito* e *denotazione* valgono come sinonimi della seconda.

Ciò premesso, se poniamo in rapporto tra loro due concetti, uno generico e uno specifico, vediamo che ogni concetto ha più note del suo genere, meno note della sua specie. Se diciamo grandezza del contenuto il numero delle note di un concetto, vediamo che esso cresce o decresce secondochè si va da un concetto più generale a un concetto più particolare, o da questo a quello. E se diciamo grandezza dell'estensione di un concetto il numero dei concetti di cui si predica, cioè del contenuto dei quali è elemento, vediamo che essa cresce o decresce secondo che si sale dal particolare al generale, o si scende da questo a quello. S'intende facilmente che ciascun concetto ha sotto di sè meno specie del suo genere, e più che non ne abbia ciascuna delle sue specie. In breve, il principio generale è questo: in ogni serie di concetti subordinati, se si paragonano due concetti tra loro, si trova che a quello dei due che ha un contenuto maggiore appartiene una minore estensione, e a quello che ha una maggiore estensione spetta un contenuto o una comprensione minore.

Perciò l'ordinaria espressione del rapporto, *il contenuto e l'estensione dei concetti sono in ragione inversa*, non è del tutto esatta. Prima di tutto il rapporto non vale se non che pei concetti, che appartengono alla stessa serie di subordinazione; fra due concetti di serie diversa non si può affermare lo stesso rapporto tra il contenuto e l'estensione. In secondo luogo non è vero, che ogni diminuzione del contenuto porti aumento dell'estensione, e viceversa che ogni aumento del contenuto porti diminuzione dell'estensione. Il fatto si verifica solo se le note sottratte o aggiunte sono primarie, costitutive ed esclusive, cioè se sono differenziali. Ogni altra sottrazione o aggiunzione di note non verifica quel rapporto; perchè, sebbene aggiungendo o sottraendo la nota di avere gli angoli interni eguali a due retti si cangi il poligono in triangolo, o il triangolo in poligono, ciò accade perchè, con quella sottrazione e con quell'aggiunta, va necessariamente congiunta quella della nota differenziale, (avere tre lati e tre angoli), senza di cui l'altra non avrebbe senso.

Con queste due limitazioni il principio del rapporto inverso del contenuto e dell'estensione è vero; ma il rapporto inverso non è perciò stesso proporzionale. Quindi sono false tutte le formole del rapporto inverso che implichino una proporzionalità anche indeterminata, p. es. questa, che l'estensione cresce *a misura* che diminuisce il contenuto.

In casi particolari soltanto il rapporto inverso può essere proporzionale. Il fatto si verifica allorchè ad un concetto generico sono applicabili successivamente delle note, delle quali la prima lo divide in un numero determinato di specie, e le successive lo ridividono ciascuna pel multiplo progressivo di quel numero. P. es., il concetto del giudizio può essere determinato per la quantità, per la qualità, per la relazione e per la modalità; per la prima può essere universale e particolare, per la seconda può essere affermativo e negativo. Ma siccome la seconda nota, (della qualità), si applica ad ambedue le specie quantitative del giudizio, e le divide ciascuna in due, così le specie del giudizio salgono da due a quattro, e poi ad otto, e poi a sedici per le applicazioni delle altre due note

successive, per le quali si trova, che ciascuna ridivide esattamente in due specie ciascuna delle specie ottenute con le note precedenti. Ne deriva, che se il giudizio è determinato per tutte e quattro le note, la sua estensione è = 1 ; se determinato per tre e indeterminato per una, l'estensione è = 2 ; se determinato per due sì e per due no, l'estensione è = 4; se determinato per una e indeterminato per tre, = 8 ; se affatto indeterminato, l'estensione è = 16. Cioè l'estensiooe sarà 16, 8, 4, 2, 1, quando il contenuto è 0, 1, 2, 3, 4. Il contenuto diminuendo secondo una progressione aritmetica, l'estensione cresce secondo una progressione geometrica. I numeri di una progressione aritmetica sono i logaritmi della corrispondente progressione geometrica; ma il rapporto che consideriamo essendo inverso, il contenuto del concetto sarà il logaritmo inverso dell'estensione.

Però questa formula quantitativa del principio rappresenta un caso particolare, un'ipotesi, che non è verificata da una classe di concetti che si possa determinare dal punto di vista logico-formale, ma che si deve vedere caso per caso, se è o no verificato. E non c'è nessuna ragione fuori di questa constatazione di fatto, di ammettere che sia verificata anche una volta sola, e non sia un'ipotesi senza nessun uso e senza nessuna applicazione. P. es., se prendiamo il concetto di triangolo, e lo determiniamo prima secondo la misura degli angoli, e poi secondo la misura dei lati, avremo per la prima tre specie, triangolo rettangolo, acutangolo, ottusangolo; e per la seconda altre tre, equilatero, isoscele, e scaleno. Ma può la seconda nota, che divide anch'essa per tre l'estensione del concetto, dividere di nuovo per tre le tre specie nelle quali la prima l'ha divisa? È impossibile dirlo senza esaminare il rapporto di dipendenza delle note. Questo esame mostra, che le specie del triangolo, dopo la divisione e la suddivisione, non sono *nove* ma *sette*, perchè due di esse, il triangolo *rettagolo-equilatero*, e l'*ottusangolo-equilatero* non sono possibili.

Se si riflette sul fatto, che la determinazione delle specie di un concetto generico richiede l'aggiunta di un certo numero di note a quelle che lo costituiscono, e che le specie formano l'estensione del genere, si vede come si sia da taluni potuto enunciare la teoria, contraria a quella dell'ordinaria Logica, che il contenuto e l'estensione di un concetto sono in rapporto diretto. Un'altra ragione per sostenere questa stessa teoria sta nell'idea, che l'universale contenga in potenza i particolari, e quindi tutte le determinazioni di questi. Ma questo punto di vista esce dal campo

della pura Logica, e però non ha ragione di essere qui considerato. Rispetto alla prima ragione è facile vedere, che se la specificazione piena di un concetto generico richiede che esso sia integrato coi concetti delle specie, non è lo stesso della sua *denotazione*. Questa non significa altra cosa se non che il concetto generico può con le sole note sue segnare, per dir così, i limiti ideali esterni d'una sfera della realtà, ed essere il predicato estensibile ad essa tutta. Siccome un concetto non può denotare se non che gli oggetti che connota, è naturale che l'estensione della denotazione sia commisurata appunto alla connotazione. Ora un concetto generico connota tutti i concetti specifici per quello che hanno di comune, e però tutti li denota. Invece il concetto specifico non può denotare se non quella parte del genere che può anche connotare nella sintesi inseparabile di elementi comuni e differenziali che esso è. La denotazione, che si potrebbe dire *integrale*, importa tutto il sistema dei concetti generici e specifici, ma questo non è più un concetto singolo, bensì un sistema o una classificazione.

§ V. I concetti fin qui esaminati sotto il rapporto del contenuto e dell'estensione sono i concetti di oggetti. Noi abbiamo distinti da questi i concetti di relazione, e perciò dobbiamo ora esaminare questi sotto il rapporto del contenuto e dell'estensione, e vedere se vale per essi lo stesso principio, di cui abbiamo provata la validità pei concetti degli oggetti.

Se si paragonano tra loro dei concetti di relazione, se ne possono trovare di quelli che esprimono una relazione generale, sotto la quale parecchie relazioni particolari si possono ridurre. Il concetto dell'attrazione universale è un concetto di relazione, al quale si possono ridurre molti altri concetti di forme speciali di attrazione, dalla caduta di un corpo alla superficie della terra, alle orbite planetarie, a quelle delle stelle doppie, ed a quelle che sono rappresentate da curve aperte o sinuose. Da ciò s'intende che i concetti di relazione non hanno soltanto un contenuto, ma anche un'estensione; e poichè sotto questo rapporto niente li distingue dai concetti degli oggetti, non c'è ragione di ritenere che i principii provati validi per questi non sieno validi anche per essi.

Se non che, se si esamina un concetto di relazione, si vede che gli elementi suoi non sono le qualità, ma le *condizioni*, e che esso è la sintesi di queste. P. es. il concetto del matrimonio presuppone i coniugi, e il mutuo affetto, e la comune aspirazione a quella unità etica, e a quella perfetta comunione di vita, nelle

quali esso consiste. Il piato giudiziario suppone l'attore, il convenuto il giudice ; una violazione, almeno presunta, del diritto delle parti, ed una legge in forza della quale il giudice pronunzia la sentenza. Le condizioni singole perchè sia possibile la proiezione di un'ombra sono, un corpo opaco, un corpo luminoso, una superficie suila quale l'ombra si proietti.

E come le note hanno diverso valore, secondo che abbiamo innanzi riconosciuto, e sono altre generiche e sostanziali, altre specifiche e differenziali, così sono le condizioni. P. es., nella proiezione dell'ombra, la condizione generica è rappresentata dalla sorgente luminosa, dal corpo opaco, e dalla superficie sulla quale l'ombra si proietta. Ma se a questa condizione generica aggiungiamo, che il corpo opaco sia un sottile disco circolare, e la superficie su cui l'ombra si proietta sia una superficie piana, si potrà determinare la forma dell'ombra mediante la sintesi con le precedenti condizioni di una condizione ancora più specifica e variabile : p. es. l'ombra sarà un circolo, o una retta limitata, o un'ellisse, o una parabola, o un'iperbole, secondo le diverse posizioni rispettive del corpo opaco e del piano, e la proiezione parziale o totale dell'ombra sopra di esso.

Da quel che s'è detto si vede che le condizioni di una relazione possono essere più o meno complicate, e in ordini e gradi diversi, e che quando più le condizioni sono complicate, e complessa la relazione, tanto più si restringe il campo che il suo concetto denota. Accade pei concetti di relazione quello stesso che accade pei concetti degli oggetti. Se la condizione generale A vale per n casi, con l'aggiunta della condizione particolare a un determinato gruppo di quei casi viene ad essere eliminato, perchè trovasi sotto l'impero di altra condizione. Se si aggiunge una condizione di ordine ulteriore, cioè ancora più specifica, la condizione complessa di secondo ordine $A\,a\,a_1$ vale per meno casi della condizione di primo ordine Aa. Prendiamo un esempio, che per essere quantitativo è più chiaro, dal giuoco dei dadi. Due dadi possono dare trentasei combinazioni di due numeri l'una. Se si aggiunge la condizione che le combinazioni debbono essere tra numeri dissimili, il loro numero si riduce a trenta. Se si aggiunge ancora l'altra condizione, che la somma di questi numeri combinati deve essere maggiore di sette, le combinazioni si riducono a dodici. Se alle condizioni generali dell'esistenza della società civile aggiungete le condizioni speciali di tempi, luoghi, co-

stumi, il concetto della società civile si restringe a quello di un popolo speciate in un'epoca determinata.

§ VI. La perfezione logica dei concetti dipende dalla precisione analitica del loro contenuto ; ciò è vero per qualunque concetto, sia di oggetto, sia di relazione. Un concetto si dice *chiaro*, se, e nella misura nella quale è possibile alla mente che lo pensa averne presenti gli elementi costitutivi. Ora poichè questa misura è variabile, si possono segnare due estremi opposti, quello in cui la moltiplicità in cui il concetto consiste non è saputa, o se anche è saputa, e per quella parte che è saputa, è dubbia ed incerta. In questo grado di cognizione il concetto si dice *confuso* o indistinto. L'altro estremo è quello in cui la moltiplicità del concetto è saputa e fissa; e tra l'uno e l'altro estremo stanno i gradi intermedii che vanno progressivamente da un estremo all'altro. Il progresso della mente nella cognizione consiste nel procedere gradatamente dai concetti confusi ai distinti.

Abbiamo detto che la moltiplicità sia *saputa*, non *pensata attualmente*, giacchè, specialmente pei concetti che hanno una ricca complessione di note, il pensiero attuale di ciascuna, e del suo rapporto col tutto, è davvero impossibile. Quindi il concetto distinto si può da capo distinguere in *simbolico* e *notativo*. Simbolico è il concetto, di cui la moltiplicità è saputa, ma non attualmente pensata; notativo quello la cui moltiplicità è saputa e pensata. I concetti semplici sono notativi, i complessi sono invece simbolici, e tanto più per quanto maggiore è la loro complessità. Sotto un altro aspetto considerato, cioè sotto quello della sua corrispondenza all'oggetto, il concetto può essere *adeguato* o *inadeguato*. È adeguato quando sono presenti tutti gli elementi fino agli ultimi, in guisa che la mente non scorga o non senta nessun residuo indistinto nel concetto; è inadeguato quando il residuo è avvertito, e nella misura nella quale il residuo è maggiore, e più importa alla compiutezza logica del concetto, cioè più si rapporta ai suoi elementi primarii. Perciò i concetti *ultimi*, quelli che la mente non può riconnettere ad altri concetti noti, quelli che oscillano tra i confini del noto e dell'ignoto sono necessariamente inadeguati. Tali i concetti della gravità, della materia, dell'atomo, della vita, dell'anima ecc.

CAPO III.

IL CONCETTO CONSIDERATO IN RAPPORTO AD ALTRI CONCETTI.

§ I. Tutti i rapporti dei concetti fra loro dipendono dai rapporti del loro contenuto, cioè degli elementi o note che li costituiscono. Ora i rapporti dei contenuti dei concetti possono essere di tre maniere generali, d' identità, di opposizione, di connessione e dipendenza.

Due concetti si potrebbero dire perfettamente identici tra loro, se avessero le stesse note, e se esse fossero tra loro nel medesimo rapporto nell'uno e nell'altro. Si potrebbero dire affatto diversi, se non avessero nessuna nota comune. Ma due somiglianti coppie di concetti non esistono. Perchè due concetti identici tra loro nel modo indicato non sarebbero due ma uno; e non vi sono due concetti tanto tra loro diversi che non abbiano comuni certe note generalissime, p. es. essere, sostanza, qualità, realtà ecc. Dunque il rapporto d' identità e di diversità va inteso sempre in senso relativo.

Sono relativamente identici i concetti, che hanno comune una parte maggiore o minore del loro contenuto, cioè un numero maggiore o minore delle loro note. Sono relativamente diversi quelli che ne hanno un numero maggiore o minore diverso. L' identità tra due concetti è *generica*, se ambedue contengono lo stesso gruppo di note sostanziali: è *specifica* se hanno comune anche il gruppo delle note differenziali. L' identità generica è astratta, la specifica è concreta, e però il pensiero che mira nel conoscere all' identificazione, non si appaga della prima forma d' identità, ma cerca la seconda. Se non che l' identità generica e la specifica non sono gradi fissi d' identificazione. Siccome i processi inversi di astrazione e di determinazione si muovono tra due termini, uno dei quali è il più astratto dei concetti (essere), e l' altro è l'individuo, così la ricerca dell' identità si spinge fino alla *specie piena*,

cioè a quella che non ammette ulteriore specificazione, e che non ha sotto di sè altro che individui. Il concetto dell' individualità più complessa è la totalità organica delle *specie piene*, alla quale l' individualità si può riferire, o importa che sia riferita pei fini della conoscenza. Tale è p. es. il concetto di Socrate, come cittadino, come padre, come maestro, come filosofo, come disputatore ecc. L' identità è invece ancora più astratta della generica, quando consiste nella coincidenza di note che non sono sostanziali, e l' astrattezza cresce a misura che si va dalle costitutive alle non costitutive e accidentali. L' identità di due concetti è puramente astratta, cioè è una semplice *veduta mentale* quando sono loro elementi comuni due note accidentali, p. es. il colore roseo nella luce dell' aurora e nel volto di un bimbo.

Ma poichè pensare e conoscere non è soltanto identificare, ma anche differenziare, così vedere le possibili diversità dei concetti non è meno importante che vedere le possibili identità. Ora la diversità è, come l' identità, generica e specifica, ed è proprio l' opposto di essa. E come nella ricerca dell'identità importa la crescente specificazione, così accade nella ricerca della differenza. Le più importanti differenze pel pensare sono quelle tra simili, quelle che distinguono una specie piena da un' altra omogenea, quelle che in due concetti individuali, che hanno comuni molte specie piene, riesce a trovare una o più specie piene diverse. La differenza dei concetti è in ragione inversa dell'identità. Essa cresce cioè a misura che diminuiscono prima i gruppi di note differenziali delle specie piene, e poi quelli delle specie astratte, e poi dei generi. Parallelamente scema il valore delle differenze per la conoscenza. La differenza di due concetti che conservino comune l'ultimo gruppo sostanziale di note, è ancora una differenza relativamente concreta; ma quella di due concetti che abbiano tutto diverso meno una o più note accidentali, una o più note che rappresentano delle qualità singole, è anch' essa una semplice *veduta mentale*, una differenza astratta, perchè il paragone di quei con-

cetti è *sempre meno* suggerito dall'interesse della conoscenza. A partire dal punto nel quale due concetti cessano di avere comune l'ultimo gruppo di note sostanziali, comincia la loro eterogeneità concreta. Ma al di là di questa c'è l'eterogeneità astratta, che si ha allorchè due concetti non hanno nessuna nota comune tranne le puramente intellettuali di essere, realtà, qualità. P. es. i concetti dell'intelletto e del legno, del mare e della virtù, della volontà e della frazione decimale. Questi concetti si dicono disparati, perchè non si possono paragonare tra di loro, e la conoscenza dell'uno è perfettamente inutile a quella dell'altro. La differenza dei concetti corre tra i due estremi della disgiunzione e dell'eterogeneità astratta; sono *disgiunti* i concetti differenziali, cioè quelli che sono specificazioni, determinazioni diverse di un gruppo sostanziale comune. E s'intende che la disgiunzione ha gradi che vanno dai concetti di due specie piene, a quelli di due specie che hanno l'ultimo gruppo di note sostanziali comuni. Al di là di questo punto la disgiunzione si muta in eterogeneità; perchè se anche i concetti conservano comuni delle qualità singole, la comunità di queste note non è generica in senso proprio, perchè a quei generi non corrisponde nessuna classe di oggetti reali. E i concetti eterogenei diventano disparati quando la nota comune è semplicemente intellettuale.

I concetti non possono essere nè affatto identici, nè affatto diversi. Ma la stessa cosa non si può dire degli oggetti che essi denotano. Difatti due oggetti possono essere due, sebbene il loro concetto sia identico, perchè la distinzione, che non può essere fatta dal pensiero, può essere fatta dalla sensibilità. Gl'indiscernibili pel pensiero, p. es. due atomi, due momenti del tempo, possono essere distinguibili dall'intuizione. Similmente due oggetti possono essere perfettamente diversi, cioè non avere comune nessuna qualità concreta. L'avere comuni i predicati puramente mentali di essere, realtà ecc. non costituisce un'identità

reale di oggetti, perchè quei predicati, applicati alle qualità reali, non fanno che ripeterne le differenze.

Sono due forme speciali d'identità tra concetti, l'*equipollenza*, e la *reciprocità* per identità.

Si dicono *equipollenti* i concetti che connotano diversamente lo stesso oggetto che denotano. P. es. l'inventore della Logica, e il precettore d'Alessandro Magno sono concetti equipollenti, perchè denotano lo stesso uomo, Aristotele. Similmente i concetti, tangente al cerchio, e perpendicolare all'estremità del raggio, denotano la stessa linea; e così quelli di poligono di tre angoli, e poligono che non ha diagonale, indicano la stessa figura, il triangolo. L'equipollenza di due concetti è subordinata alla condizione, che le connotazioni diverse coincidano completamente nell'identica denotazione; se questa è nei due concetti maggiore o minore, non ci è più equipollenza. I concetti, color rosso, e colore risultante dal minor numero di ondulazioni luminose percettibili, sono equipollenti; ma non sono equipollenti colore e luce; perchè, sebbene non vi sia luce senza colore, nè colore senza luce, pure la luce e il colore si distinguono come sostanza e modi, come genere e specie.

Si dicono comunemente *reciproci* i concetti che non possono essere pensati l'uno senza dell'altro; es. maestro e discepolo, padre e figlio, sovrano e sudditi. Ma non si bada che la definizione è vaga, generica, perchè abbraccia non solo i concetti che si dicono reciproci, ma anche quelli che tali non sono. P. es. non si possono pensare i concetti or ora indicati di tangente e di triangolo senza pensare i loro equipollenti, ma quei concetti non sono reciproci. Quello che manca nella definizione comune è dunque la nota differenziale. La ragione per cui due concetti, che si dicono reciproci, non possono essere pensati l'uno senza dell'altro è che essi indicano un oggetto per una relazione ad un altro oggetto, la quale importa una proporzione qualitativa tra essi. Ogni concetto reciproco adunque denota un oggetto, il quale ne suppone un altro, che può essere

denotato o da un altro concetto correlativo del primo, o dallo stesso concetto che diventa così correlativo di se stesso. Nel primo caso la relazione è inversa, nel secondo caso è identica; padre e figlio sono concetti reciproci di una relazione inversa; invece le relazioni di simiglianza, di eguaglianza ecc. importano concetti correlativi identici. Dunque possiamo definire i concetti reciproci come quelli che connotano gli oggetti rispettivi, ciascuno per la sua proporzione qualitativa all'altro, il quale è connotato a sua volta o diversamente o identicamente dalla stessa proporzione.

Diciamo *sinonimi* due o più nomi diversi che indicano la stessa cosa; diciamo invece *omonimi* due o più cose diverse indicate dallo stesso nome.

L'uso logico-grammaticale di queste parole risale ad Aristotele, ma in lui il senso della parola sinonimo è assai diverso. Perchè, e nella Retorica (II, 24, p. 1401 a 12), e nei Topici (IV, 3, p. 123 a 28), Aristotele dice sinonimo il nome, che essendo generale, denota egualmente le diverse specie del genere. Il nome animale è il sinonimo dell'uomo e del bue. Quindi non esattamente Alessandro d'Afrodisia interpretò l'uso aristotelico della parola sinonimo quando disse, che essa esprimesse insieme l'identità del nome e della nozione. La mutazione del senso della parola sinonimo è dovuta agli Stoici. Ma Boezio disse *univoca* i sinonimi, *aequivoca* gli omonimi; e i comentatori definiscono così: « univoca sunt quae et idem vocantur et re vera sunt »; ed « aequivoca sunt, quando multarum rerum nomen unum, sed non eadem definitio ». Donde nella nostra lingua la parola *equivoco* è venuta a significare prima una confusione o scambio di idee e cose generato dai nomi, e poi per estensione qualunque confusione o scambio di idee e cose per qualunque causa.

2. Opposizione

§ II. I logici hanno spesso distinto il rapporto d'opposizione tra i concetti in *contraddittorio* e *contrario*. L'opposizione contraddittoria sarebbe quella che ha luogo tra due concetti, dei quali l'uno è la negazione pura e semplice dell'altro, p. es. *bianco*, *non-bianco*. La contraria quella che è tra due concetti, il secondo dei quali esprime non solo l'esclusione dell'altro, ma anche una qualità po-

sitiva, che è diversa da quella dell'altro. P. es. *bianco* e *nero* sono contrarii, perchè il nero non solo esclude la qualità bianco, ma è una qualità positiva diversa dal bianco.

Ma le definizioni non sembrano esatte. L'opposizione contraddittoria, essendo connessa con la falsità e verità della cognizione, non può esistere che nell'affermazione e negazione del giudizio, non già in semplici concetti, dei quali ciascuno per sè è, o può essere vero. D'altra parte il concetto negativo di quella forma è piuttosto un concetto aoristo, indeterminato, e perciò un concetto esprimente una limitazione, anzichè una negazione opposta ad una affermazione. Non-bianco è qualunque colore meno il bianco.

Anche l'opposizione contraria è mal definita; perchè vi sono molti concetti, i quali, pur soddisfacendo alla definizione data, mal si direbbero contrarii. P. es. il verde esclude il bianco, ed è una qualità positiva, un colore diverso dal bianco, ma non per questo quei due colori sono in opposizione contraria.

Noi distinguiamo il rapporto di opposizione tra concetti in tre forme. Ammettiamo concetti *limitativi*, concetti *privativi*, e concetti in *opposizione contraria*.

I concetti limitativi, non-uomo, non-bianco, possono servire, come i concetti positivi e determinati, a connotare un oggetto. Difatti questi concetti indicano tutta la moltiplicità delle *proprietà omogenee* meno la proprietà eliminata. Delle proprietà omogenee, non di tutte le possibili. P. es. la parola *immortale* non indica qualunque concetto diverso dal concetto *mortale*, neppure la permanenza eterna, la durata infinita, ma quella compatibile con la specie di esistenza di cui si afferma. Difatti essa non esprime, se applicata all'anima, o ai prodotti dell'ingegno, la stessa cosa che esprime se è applicata all'atomo. L'esclusione o eliminazione, che la particella negativa rappresenta, è strettamente commisurata alla qualità del concetto positivo che affetta, e però, applicata al concetto dell'*essere*, è assoluta. Ma in questa ultima applicazione non esprime già una limitazione *positiva* delle possibilità, ma la stessa

facoltà limitativa assoluta del pensiero, non una sfera reale, o pensabile, ma il limite innalzato a potenza assoluta.

Si noti però, che non sempre questa specie di concetti ha, come la sua espressione tipica, la parola affetta dalla particella negativa. Giacchè accade talvolta che sia espresso positivamente un concetto negativo, o negativamente un concetto positivo. P. es. *dispiacere* è un concetto positivo espresso negativamente; perchè indica un sentimento positivo e determinato. Invece la parola *ozioso* indica un concetto negativo in forma positiva, perchè è ozioso chi non fa nulla, o troppo meno di quello che dovrebbe fare. Quindi la natura di un concetto, per questo rispetto, deve essere desunta talvolta dal suo significato logico, non dalla forma grammaticale.

I concetti *privativi* sono una specie dei limitativi, tra i quali indicano propriamente quelli nei quali il contenuto positivo è maggiore. Difatti essi sono espressi positivamente. P. es. *cieco* si dice chi, dovendo essere per natura veggente, è privo di questa proprietà, e però è difettivo, e patisce una diminuzione del suo essere. Difatti noi non diciamo ciechi se non quegli esseri, che hanno come proprietà naturale il vedere. E se talvolta poeticamente diciamo cieche altre cose, ciò accade perchè attribuiamo loro con la fantasia la proprietà di vedere, che poi neghiamo. Quindi i concetti privativi si possono definire, con lo Stuart Mill, come quelli che connotano l'assenza di certi attributi e la presenza di taluni altri, dai quali la presenza di quelli si potrebbe desumere.

Aristotele determina così nella Metafisica (V, 10; p. 1010 a 25) l'*opposizione contraria* (τὸ ἐναντίως ἀντικείμενον). «Contrarie si chiamano quelle cose, che, differenti di genere, non si possono insieme trovare nello stesso, e quelle che, appartenendo allo stesso genere, differiscono di più, e quelle di cui la differenza è massima assolutamente o di genere o di specie».

I concetti in opposizione contraria non sono dunque puramente negativi, ma sono o gli estremi d'una serie do-

minata dallo stesso concetto del genere; o, se diversi pel genere, mediati dal concetto di un genere superiore. Essi rappresentano quindi la maggiore possibile diversità, ma entro i confini dello stesso concetto del genere. Se si percorre la serie, di cui sono estremi, si nota un progressivo crescere della differenza, la quale raggiunge in essi il massimo grado. Perchè una tal serie ci sia, è necessario che ci sieno almeno tre elementi, che ci sia cioè qualche cosa di mezzo tra gli estremi. Che se l'ultimo elemento della serie è anche il principio di una nuova serie più vasta dominata dal concetto di un genere superiore, si ha che uno stesso concetto può stare in opposizione contraria con più d'un altro concetto. P. es. i vizii dipendenti da eccesso o difetto degli affetti sono tra loro in opposizione contraria sotto lo stesso concetto del genere *vizio;* questi stessi sono in opposizione contraria con le relative virtù, se invece del genere *vizio*, si considera il genere superiore, *qualità morale dell'azione*. Così l'audacia e l'ignavia, la profusione e l'avarizia, sono tra loro contrarie come vizii; ma, nel genere superiore, sono contrarie, le prime alla fortezza, le seconde alla liberalità. Questi concetti non possono essere proprietà di uno stesso soggetto individuale, ma ben possono essere specie di uno stesso genere; o se indicano attività, possono comporsi le loro azioni in una risultante unica.

Aristotele, considerando i concetti opposti soltanto nel primo modo, espresse la loro opposizione come il massimo possibile intervallo tra i punti estremi di un tutto continuo, e disse quelle nozioni ἐκ διαμέτρου ἀντικεῖσθαι. Ma se consideriamo il secondo modo, meglio che l'opposizione *ex diametro* dei punti immobili massimamente distanti d'una figura, ci varrà, ad intendere l'opposizione, l'immagine della combinazione di forze contrarie o in una stessa risultante, o in un punto d'indifferenza.

La *polarità*, che è l'opposizione nella direzione delle forze, è un'imagine intuitiva assai adatta dell'opposizione logica che qui consideriamo. E molti esempii di essa ci sono dati dalle scienze naturali. Il perielio e l'afelio delle orbite

planetarie, le forze centripeta e tangenziale, sono in opposizione contraria, e concorrono a determinare la figura delle orbite planetarie. Il punto d'applicazione della forza, e quello d'applicazione della resistenza, sono i momenti della leva; i colori sono gli elementi della luce bianca. Similmente la lingua ha elementi obbiettivi e elementi formali, e solo con ambedue è possibile il discorso. È noto quando la mente si compiaccia dell'opposizione contraria. Essa è la forma logica più saliente della varietà nell'unità, la maniera abbreviata e più altamente significativa dell' apprensione di un tutto, la forma più *vivente* del pensare. Si sa quale uso facciano i poeti e gli oratori delle antitesi riferite a uno stesso soggetto. Apprendere l'unità dei contrarii pare la massima potenza del pensiero, come è la massima potenza della realtà, cioè quella che forma i suoi prodotti più alti e più perfetti.

Una forma speciale dell'opposizione contraria è quella che si potrebbe dire *reciproca*, ed ha luogo quando gli estremi opposti sono concetti correlativi, dei quali l'uno non si può pensare senza dell'altro. Essi connotano *diversamente* i termini di una relazione, che è non solo *inversa* ma anche *contraria*. Due concetti in opposizione contraria possono anche essere pensati l'uno senza dell'altro, es. la forza tangenziale e la gravità. E due concetti reciproci anche inversi, p. es. maestro e discepolo, padre e figlio ecc., possono non essere opposti. Invece, guadagno e perdita, più e meno ecc. sono concetti reciproci opposti, cioè la relazione che essi connotano diversamente non solo è inversa ma opposta. L'opposizione reciproca è dunque una forma speciale dell'opposizione contraria tra concetti. Essa si verifica quando tre concetti A, B, C, appartenenti allo stesso genere, sono cosiffatti, che A e C sono opposti tra loro più che ciascuno non sia al concetto B. Allora se A sta a B, come B sta a C, C starà a B come B sta ad A; cioè la relazione sarà reciproca ed opposta. Le grandezze opposte del calcolo sono concetti di questo genere. Esse rappresentano, secondo Gauss, non il calcolo delle quan-

tità, ma quello delle relazioni delle quantità, le quali si invertono allorchè s' inverte l'ordine. P. es., *meno moltiplicato per meno dà più*, e invece *meno moltiplicato per più da meno*. Le quantità imaginarie esprimono un'altra forma, una forma derivata, dell'opposizione reciproca delle quantità. Perchè l' unità imaginaria $i = \sqrt{-1}$ è termine medio d'una proporzione di cui l'unità positiva e l'unità negativa sono gli estremi opposti;

$$+1 : i = i : -1$$

donde segue,

$$i = \pm\sqrt{-1}$$

§ III. Quando un concetto è parte del contenuto di un altro concetto, il secondo è parte dell'estensione del primo; questo è il genere, quello la specie. Il concetto di figura è contenuto nel concetto di poligono, ed è il genere di cui il poligono è la specie. Perciò in generale un concetto può stare sotto tanti generi per quante note ha; ma i generi così formati sono generi astratti, i quali, non avendo note comuni, si dicono anche disparati. Il primo genere concreto è un concetto costante di un multiplo di note unificate, a cui corrisponde una classe di oggetti reali. Sono questi i concetti che stanno a capo delle classificazioni delle scienze, e che formano il gruppo delle note sostanziali nei concetti dei generi e delle specie immediatamente subordinate. Questi concetti formano delle serie di due specie, di *subordinazione* e di *coordinazione*.

Le prime serie derivano dal principio, che quando un concetto è contenuto nell'estensione di un altro concetto, è pur contenuto nell'estensione di tutti quelli che contengono progressivamente il secondo concetto sotto di sè. Il concetto generico, che contiene il maggior numero delle note di un concetto dato, dicesi *genere prossimo;* e *genere re-*

moto si chiama quello il cui concetto contiene il minor numero o il minimo di esse, purchè consti di un gruppo di note sostanziali, e corrisponda a una classe di oggetti reale. Però nella definizione del genere prossimo non basta la caratteristica puramente numerica; bisogna anche che le note comuni rappresentino il gruppo sostanziale, a cui le note differenziali direttamente si applicano. P. es. il concetto comune dell'uomo è che esso sia animal ragionevole, e in questo concetto il gruppo delle note sostanziali è quello che è pensato nel concetto di animale. Ma questo non è il genere che contiene il maggior numero di note dell'idea dell'uomo, l'idea di vertebrato e quella di mammifero sono specificazioni più prossime dell'idea d'animale. Ma poichè non è nè alle note predominanti nell'idea di vertebrato, nè a quelle predominanti nell'idea di mammifero che la nota differenziale, ragionevole, direttamente inerisce, ma a quella che connota l'animalità, così in quel concetto dell'uomo il genere prossimo è rappresentato dall'idea di animale, che è come il momento dal quale le due specificazioni parallele dell'animalità, la psicologica e l'organica, prendono origine.

Se per genere s' intende un gruppo di note sostanziali, che rappresenta una classe di oggetti reali, il pensiero riesce nel suo processo di generalizzazione a un certo numero, non precisamente determinabile, di generi sommi, che sono quelli che stanno a capo delle classificazioni delle scienze. Sotto di questi stanno in gradi diversi di subordinazione altri generi, i cui concetti sono sintesi ulteriori di gruppi di note differenziali col primo gruppo di note sostanziali, e poi col secondo e via via. Queste serie sono di *subordinazione*. Se invece i concetti rappresentano delle sintesi di gruppi diversi di note differenziali *con lo stesso gruppo* di note sostanziali, si dicono *coordinati*, e la serie che essi formano dicesi di *coordinazione*. Il linguaggio scientifico è ricco di nomi che indicano i gradi di subordinazione; classi, ordini, famiglie, generi, sottogeneri, specie, sottospecie. Dal genere sommo all' infimo il processo è di determinazione, dall'infimo al sommo di astra-

zione. Quest'ultimo si può spingere fino all'ultimo genere pensabile, che è il qualcosa, il *quid* indeterminato. Però questo concetto non è più un concetto rappresentativo, (di oggetti), e segna il punto nel quale finisce ogni distinzione di generi. Per contrario il processo di determinazione si conchiude col concetto dell'individuale, oltre il quale non ci è altra determinazione più concreta, che quella puramente estrinseca di indicazione, di spazio e di tempo (questo, questo qui, questo ora).

Le matematiche e le scienze naturali ci offrono i migliori esempii di questi rapporti di subordinazione e di coordinazione dei concetti. Se paragoniamo il quadrato col rombo, col rettangolo, col romboide, col trapezio simmetrico ed asimmetrico, col trapezoide, troviamo come gruppo sostanziale di note comuni a tutte queste figure, una figura piana chiusa da quattro rette. Se poi paragoniamo le prime quattro figure soltanto, troviamo come comune lo stesso gruppo di note, più un altro differenziale combinato col primo, che le rette opposte sieno parallele; mentre nel trapezio abbiamo due sole rette parallele, e nel trapezoide nessuna. Quindi il genere prossimo delle prime quattro forme lo troviamo nel parallelogrammo, quello delle altre nel trapezio in generale. E specificando sempre più, troviamo pel quadrato e pel rombo il sottogenere, *parallelogrammo equilatero*, pel rettangolo e pel romboide il *parallelogrammo a lati ineguali*. Quindi se vogliamo indicare la serie dei concetti via via subordinati che si chiude col quadrato, possiamo dire che esso appartiene al genere, figura quadrangolare, al sottogenere parallelogrammo, ed è una sottospecie della specie, parallelogrammo equilatero. Se poi dal concetto di quadrangolo vogliamo risalire a un concetto più generale, e quindi soprordinato, troviamo il concetto di poligono, e poi di figura.

Da quel che s'è detto si vede, che le serie subordinate dei concetti non sono determinabili pel numero degli elementi che le compongono, benchè sieno sempre delle serie finite. Sono però determinabili ai loro estremi col concetto

dell' individuale nel senso della determinazione, col concetto del genere supremo sostanziale o del genere astratto nel senso dell' astrazione.

Due o più concetti si dicono coordinati quando hanno lo stesso grado di dipendenza dal concetto soprordinato comune, ed hanno tra loro delle note differenziali, o per dir meglio una connotazione differenziale, che rende esclusive, sebbene contermini, le denotazioni; cioè quando denotano le specie di uno stesso genere prossimo. P. es. vertebrato e invertebrato sono concetti coordinati sotto lo stesso genere prossimo animale; non così vertebrato e mollusco, perchè quest'ultimo concetto è invece una specie degl'invertebrati. Le serie dei concetti coordinati hanno quasi sempre un ordine logico fisso, o l'acquistano a misura che progredisce la conoscenza scientifica dei loro obbietti. Intanto nell'ipotesi che, per difetto di conoscenza, i concetti specifici, aventi lo stesso grado di dipendenza dal concetto generico comune, abbiano ciascuno, con uno qualunque dei concetti coordinati, lo stesso rapporto che hanno con tutti gli altri, cioè quello di essere concetti disgiunti subordinati allo stesso concetto generico comune, il loro ordine è arbitrario.

Non è facile trovare nelle scienze esempii di serie coordinate arbitrarie. In Geometria le specie delle figure rappresentano sempre una differenziazione del genere, che ha carattere progressivo; p. es. le sezioni coniche, dal circolo all' iperbole, sono generate dalla diversa inclinazione del piano segante rispetto alla base e alle generatrici del cono. Dicasi lo stesso delle *operazioni* dell'Aritmetica, che sono dirette e inverse, e così di tutte le relazioni dei numeri. Le equazioni algebriche si distinguono secondo gli esponenti delle potenze, e le stesse serie dei numeri rappresentano delle progressioni che impediscono ogni disposizione arbitraria degli elementi. Nelle scienze naturali, il prevalere delle teorie evolutive ha posto un ordine genetico prima tra le specie viventi, e poi anche tra gli enti della natura inorganica. Del resto, anche prima delle teo-

rie evolutive, la teoria dei *piani di creazione* dava anche essa un ordine logico alle specie animali. Le diverse specie cristalline si ordinano secondo i *sistemi* di cristallizzazione, e perfino i corpi semplici della Chimica sono ora schierati secondo i loro pesi atomici.

Le serie di coordinazione dei concetti possono dunque essere assai varie, ma il principio logico che tutte le domina è uno solo, cioè che nelle serie coordinative fisse, non arbitrarie, due elementi prossimi hanno tra loro maggiore affinità che due elementi non prossimi. Queste serie possono essere svariatissime, ed essere rappresentabili graficamente da rette finite o infinite, da linee spezzate simmetriche o asimmetriche, da curve chiuse od aperte. Le età della vita, fanciullezza, gioventù, virilità, vecchiezza, hanno ordine non solamente temporale, ma logico. Le età prossime tra loro hanno caratteri comuni, che non convengono alle altre, quindi ciascuna ha il suo luogo nella serie. Le serie numeriche hanno ordine logico, perchè ciascun numero ha comune col numero prossimo quella moltitudine di unità di ordine determinato che esso rappresenta, con una sola unità dello stesso ordine in più o in meno, che fa differenza. Così le serie numeriche possono essere considerate come *serie continue a combinazioni binarie*, ed essere rappresentate da rette indefinite. Invece rappresentano delle serie continue a combinazioni binarie, ma finite, le serie dei corpi secondo il peso, le serie dei triangoli secondo la grandezza dell'angolo (acutangolo, rettangolo, ottusangolo). Le serie evolutive possono essere rappresentate da curve aperte o chiuse, secondo che l'evoluzione è illimitata o limitata; le serie per opposizione contraria possono essere raffigurate da curve chiuse, delle quali la seconda metà è l'inversa della prima. Finalmente le serie alterne, cioè quelle che riproducono in ogni coppia, elemento della serie, una dualità, possono essere raffigurate da una linea spezzata simmetrica. Le oscillazioni dei prezzi determinate dall'antagonismo dei loro fattori possono essere rappresentate da linee spezzate simmetriche o asim-

metriche, secondochè la quantità dei fattori opposti è la stessa o varia, o varia secondo una norma costante o mutabile.

Il Wundt segna tra le forme di coordinazione dei concetti una, che egli chiama di contingenza (contatto), e che noi per evitare ambiguità preferiamo di chiamare di *contiguità* o *continuità*, e un'altra che dice d' *interferenza*. La prima ha luogo quando tra due concetti prossimi di una serie coordinata si intercalano concetti intermedii. P. es. le gradazioni o sfumature di transizione tra due colori, i punti intermedii tra i punti cardinali, (NNE, NE, EEN), la serie frazionaria tra due elementi prossimi della serie numerica. Sulla possibilità di pensare una differenza sempre più piccola tra due grandezze finite si fonda il calcolo differenziale; e sul pensiero che tra due differenze di grandezze, per quanto piccole, si può porre sempre una differenza più piccola, si fonda il concetto di differenziali di diverso ordine.

Si dicono *interferenti* i concetti le cui estensioni coincidono parzialmente; ed è chiaro che quanto maggiore è la coincidenza tanto l'interferenza si avvicina all'identità. Se non che io non vedo come l'interferenza si possa far dipendere, come vuole Wundt, dalla subordinazione dei concetti a un genere superiore. Giacchè è elementare, che se due concetti sono nell'estensione di un altro concetto, non perciò le loro estensioni coincidono. I concetti delle specie non si dicono interferenti, si dicono anzi disgiunti, perchè sono parti diverse dell'estensione del genere. La ragione dell'interferenza è proprio l'inversa di quella assegnata dal Wundt, perchè sono interferenti quei concetti che hanno concetti comuni sotto di sè, che hanno una specie comune, perchè allora questa appunto rappresenta l'interferenza delle loro estensioni; siccome un concetto può essere subordinato a più altri concetti, esso rappresenta l'interferenza delle loro estensioni. In tal senso sono interferenti i concetti, minerali e pietre preziose, anemoni e fiori di prato, uomo di Stato e oratore, linee curve e li-

nee estetiche. Dagli esempii che il Wundt adduce di concetti interferenti pare che dica interferenti i concetti, che, essendo subordinati l'uno all'altro, sono anche subordinati a un genere superiore. Ma per tali concetti non si ha interferenza cioè coincidenza parziale reciproca, ma coincidenza parziale pel concetto più generale, coincidenza totale pel concetto più particolare. Il parallelogrammo non coincide parzialmente col rettangolo perchè sono poligoni ambedue, ma perchè il concetto del parallelogrammo è più lato di quello di rettangolo. Invece il rettangolo non interferisce ma coincide totalmente col parallelogrammo, così come ogni concetto specifico col suo concetto generico.

I concetti sono interferenti se possono essere reciprocamente soggetti e predicati di giudizii particolari, se di ogni giudizio particolare, di cui uno di essi è soggetto, è vero il reciproco anch'esso particolare. L'interferenza dei concetti *può* essere segno di un rapporto essenziale o causale, e perciò stimola la mente a ricercarlo. Se invece l'interferenza desse luogo ad un giudizio reciproco universale, es. taluni esseri materiali sono viventi, tutti gli esseri viventi sono materiali; il rapporto essenziale o causale, se anche ignoto, dovrebbe essere ammesso come reale.

L'insieme dei rapporti di subordinazione e coordinazione dei concetti costituisce il *sistema;* il quale può essere particolare o totale, e in gradi assai diversi. Il più piccolo sistema è la combinazione di una serie subordinativa con una serie coordinativa; al di là di questo si svolgono tutte le combinazioni più complesse di serie subordinative convergenti e di serie coordinative divergenti. Una scienza è sempre un sistema in alto grado complesso di concetti subordinati e coordinati; e il pensiero umano tende, con la classificazione delle scienze, e col proseguire perennemente l'ideale di una scienza che sia la più vasta e comprensiva, a comporre tutti i concetti che esso si forma della realtà in un sistema.

Per comporre i sistemi parziali dei concetti valgono, oltre ai principii della coordinazione e della subordina-

zione, che sono fondamentali, anche questi altri. 1. Se di due concetti l'uno è contenuto sotto un genere prossimo, e l'altro sotto un altro, che sieno specie di uno stesso genere prossimo superiore, i due concetti sono in rapporto di coordinazione mediata o di secondo grado. 2. Se di due concetti l'uno ha come suo genere prossimo un concetto, che è genere remoto dell'altro, i due concetti sono in rapporto di subordinazione mediata o indiretta. 3. Un *sistema* di concetti è possibile, se è possibile ridurli immediatamente o mediatamente alla estensione di uno stesso concetto, e separare tra loro immediatamente o mediatamente le loro estensioni rispettive. E similmente, se è possibile connettere le loro *comprensioni* in unità sostanziali e differenziali, delle quali le più comprensive sieno differenziali rispetto alle meno comprensive.

§ IV. I rapporti di subordinazione e di coordinazione innanzi esaminati rispetto ai concetti degli oggetti hanno luogo anche rispetto ai concetti di relazione. I più determinati di essi, i concetti specifici di relazione, sono subordinati ai concetti generici di relazione, che esprimono la relazione più generale e fondamentale rispetto alle relazioni differenziali che distinguono i concetti subordinati.

Il rapporto di subordinazione e di coordinazione dei concetti di relazione può essere considerato sotto un altro punto di vista, cioè sotto quello delle *condizioni*, che la relazione suppone. Queste condizioni si distinguono in prossime e remote, e secondo questa qualità delle condizioni, le relazioni sono poste in gradi diversi di dipendenza l'una dall'altra. Nessun concetto di relazione è pienamente incondizionato, perchè suppone un certo rapporto, o come i logici inglesi dicono, una certa *collocazione* dei termini. P. es. le comuni condizioni dell'ellisse, della parabola e dell'iperbole sono, un cono e un piano che lo seghi. Il cono alla sua volta è condizionato da un circolo, da un punto posto fuori del piano di questo circolo e dalle rette che da questo punto vanno alla periferia del circolo, e si dicono *generatrici* del cono. Il circolo è anch' esso condizionato dal centro, dal

raggio e dal piano, il raggio dai punti finali tra i quali è la più breve linea, la linea dal movimento d'un punto, il movimento dal rapporto di tre elementi, tempo, spazio, luogo ecc. Ecco dunque una lunga scala di subordinazione di concetti secondo il rapporto di condizione e condizionato. Il pensare che va dalla condizione al condizionato si dice *progressivo*, quello che va inversamente dal condizionato alla condizione si dice *regressivo*.

Di qui si vede che il rapporto di condizione a condizionato non è mai semplice, e perciò non è tale neppure quello di principio a conseguenza, che ne è l'espressione sintetica. La contraddizione apparente che c'è nel dire, che il principio determina la conseguenza, e che la conseguenza non è la stessa cosa che il principio, si risolve logicamente col riconoscere, che il principio è sempre una certa sintesi, una certa collocazione delle condizioni. Si dice p. es. che la luce solare è la causa dell'ombra, che l'indice dell'orologio solare proietta; ma questa proiezione non sarebbe possibile, se con la luce solare non si complicassero le altre condizioni, dell'indice e del piano che accoglie la proiezione. Da un quadrilatero possono risultare due triangoli, ma solo se si tira una diagonale. L'affermazione ordinaria, che la differenza tra principio e conseguenza sia quella di implicito e di esplicito, che la conseguenza sia contenuta solo implicitamente nel principio, non è esatta. Se noi diciamo, se tre rette che si tagliano chiudono uno spazio si ha un triangolo, e, se si toglie una di queste rette si ha un angolo, è certo che i concetti di triangolo e di angolo sono dati esplicitamente nel principio. Il vero è che la conseguenza si ha non appena è seguita la sintesi degli elementi del principio, il vero principio è il coincidere delle condizioni perchè la conseguenza abbia luogo, o la loro separazione perchè manchi, o si modifichi e sia un'altra. Il principio è la collocazione delle condizioni come possibile, la conseguenza è la collocazione realizzata. La contraddizione del pensiero, che esige insieme l'identità e la non identità di principio e conse-

guenza, si toglie solo se si ammette, che il principio non è mai qualche cosa di semplice, e che la conseguenza è il prodotto di una collocazione delle condizioni che prima non esisteva, e che è a sua volta il prodotto di altre collocazioni, e così di seguito sino alle più semplici, che sono le primordiali.

CAPO IV.

LE CATEGORIE.

§ 1. In più modi si è cercato di rintracciare le specie dei concetti più generali, perchè in realtà questa ricerca può essere fatta da più punti di vista, dal grammaticale, dal logico, dallo gnoseologico. Il non avere distinto bene il fine della ricerca ha portato in questa materia tale disparità di giudizii, che si può dire che quasi nessun autore di dottrine logiche si accordi in questo con l'altro. Dei due maggiori filosofi, ai quali è dovuta una dottrina ed un elenco delle categorie, Aristotele e Kant, il primo ha trasportato nella Logica le categorie grammaticali; il secondo ha ritenute come valide per essa le categorie gnoseologiche.

Ora le categorie grammaticali, le logiche, e le gnoseologiche sono diverse. Le prime riguardano il pensiero nell'espressione verbale, e perciò sono determinate insieme dalle ragioni del pensiero e da quelle della sua più chiara espressione e comunicazione; e oltre a ciò da ragioni dipendenti dalla natura materiale della lingua, e dalle attitudini e disposizioni della mente nella lavorazione del materiale linguistico, cioè da ragioni psicologiche. Le categorie logiche non sono altra cosa che i sommi generi dei *concetti rappresentativi*, considerati, non già in rapporto agli oggetti, ma ai possibili modi nei quali questi e le loro determinazioni sono pensate. Le gnoseologiche sono le forme dell'intelligibilità del reale; esprimono le relazioni più generali, nelle quali tutto ciò che è deve essere pensato perchè sia conoscibile. Alla Logica importano le categorie intese nel secondo modo, come le specie logiche dei concetti rappresentativi, i sommi generi del pensabile, i predicati più generali.

Aristotele, che le concepì in questo modo, assegnò dieci categorie. Nel libro delle Categorie (c. 4, p. I, 6, 25) egli dice: « Sciolto

il nesso della proposizione, quello che rimane esprime una di queste cose: la sostanza (οὐσία), la qualità (ποιόν), la quantità (ποσόν), la relazione (πρός τι) il dove (ποῦ), il quando (πότε), la situazione (κεῖσθαι), l'avere (ἔχειν), il fare (ποιεῖν), il patire (πάσχειν) ». I comentatori sono discordi nell' assegnare la via per la quale Aristotele è giunto a questa enumerazione delle categorie; ma forse è preferibile l'opinione del Trendelenburg, il quale dall'esemplificazione stessa che Aristotele dà delle categorie subito dopo la loro enumerazione, conchiude, che la via di ricerca fu la grammaticale, e che Aristotele elevò a categoria logica il significato astratto delle parti del discorso fuori del nesso della proposizione. La categoria di sostanza sarebbe tratta dai sostantivi, la qualità dagli aggettivi qualificativi, la quantità dai numerali, la relazione dalle preposizioni e congiunzioni, o anche dai semplici suffissi dei casi, il dove e il quando dagli avverbii di tempo e di luogo, le ultime quattro categorie dalle diverse significazioni del verbo. La situazione dai verbi intransitivi, l'avere dal perfetto medio greco, l'azione dal verbo attivo, la passione dal passivo.

Però, se questa fu la via della ricerca, il valore delle categorie non fu per Aristotele grammaticale, bensì logico. Egli le concepì come i sommi generi del reale, come i concetti più universali, e le divise in due gruppi. Al primo appartiene la sola categoria di sostanza, che comprende tutto quello che esiste e si concepisce per se stesso. Al secondo appartengono le altre nove categorie, cioè i concetti di quanto non esiste e non si concepisce se non come inerente in una sostanza.

Ora il criterio al quale ogni esatta classificazione deve soddisfare è quello della irreducibilità dei suoi elementi; ed applicandolo, è facile convincersi, che le dieci categorie aristoteliche si possono ridurre a cinque. La sostanza o il sostantivo risponde alla categoria *oggetto;* la *qualità* e la *quantità* sono certamente categorie distinte; tutte le specie di concetti verbali si riducono all'*attività;* e infine tutte le altre categorie grammaticali si riportano alla categoria logica della *relazione.* I più autorevoli tra i logici moderni come il Lotze, il Sigwart, il Wundt, ammettono questa riduzione. Soltanto non ammettono la quantità come una categoria logica a parte, e la riportano o alla qualità o alla relazione. Ma non pare che alcuna di queste riduzioni sia ammessibile. La quantità è un concetto diverso *toto genere* dalla qualità, tanto vero che è ad essa indifferente; la qualità di una cosa è, in ge-

nerale, quella che è, qualunque sia la sua quantità. D'altra parte la quantità è soggetto di relazioni, e però non si può risolvere mai completamente nella relazione. *Oggetto, qualità, quantità, attività, relazione* sono dunque i sommi generi logici dei concetti rappresentativi, cioè di quelli che sono formati mediante l'astrazione, spontanea o riflessa, sulle percezioni e rappresentazioni, e che rappresentano perciò il *contenuto* dell'esperienza; comprendendo in questa anche la possibile e l'imaginaria, cioè quella che è un' integrazione, è quella che è una trasformazione fantastica dell'esperienza reale.

È facile del resto intendere perchè le categorie logiche non coincidano con le categorie grammaticali. Le distinzioni grammaticali sono determinate, oltrechè da ragioni logiche, anche da ragioni psicologiche; e sebbene le distinzioni logiche operino come motivi psicologici, e perciò si ritrovino tra le distinzioni grammaticali, pure complicandosi con motivi psicologici, si complicano con distinzioni di altro genere, e perciò accade che si trovi grammaticalmente distinto quello che non è distinto logicamente. La lingua, sebbene sia una preziosa ausiliaria, non è una guida sicura per le ricerche logiche, perchè in essa una stessa forma può assumere funzioni diverse, così come, negli organismi, organi morfologicamente equivalenti possono prendere funzioni fisiologiche diverse. E parimenti forme diverse possono avere un significato fondamentalmente identico dal punto di vista logico.

Nondimeno alla prima e fondamentale distinzione logica di *oggetti, qualità* e *attività* corrispondono le categorie grammaticali fondamentali dei sostantivi, aggettivi e verbi. Prima di esse nelle pure indicazioni onomatopeiche, non ci è esercizio del pensiero, e con queste ci è, ed esse esprimono l'attività del pensiero che analizza e che compone. La prima opposizione è quella del sostantivo e del verbo; e se è vero che le prime parole ebbero natura verbale, ciò significa che quello che più eccita primitivamente l'attenzione è l'attività. Ma già dal fatto che le proprietà e le attività, pensate a parte mediante le parole corrispondenti, diventano idee generali, che possono essere riferite a cose diverse, che possono essere paragonate tra loro, ed apparire con modi e gradazioni diverse, nascono delle nuove unità grammaticali secondarie, alle quali non si potrebbe attribuire un valor logico fondamentale, cioè il valore di *categoria logica*, e sono quelle rappresentate dal rapporto dell'avverbio all' aggettivo ed al verbo. Ma anche maggiore è la moltiplicazione delle categorie

grammaticali rispetto alla categoria logica della *relazione*. Le particelle, che la esprimono, si dividono in classi che ne esprimono delle forme logicamente riducibili. Inoltre la stessa relazione può avere due espressioni grammaticali, p. es., una preposizione e un suffisso di caso. Ciò che può essere espresso da un avverbio può essere anche espresso da una preposizione con un caso obliquo del nome, o anche da un suffisso di caso. Quello che è la preposizione pel nesso dei concetti nella proposizione, è la congiunzione pel nesso delle proposizioni. Per ambedue è facilmente riconoscibile l'origine prima dalle relazioni spaziali e temporali, che poi si cangiano in quelle di condizione, di causa, di fine. Le stesse categorie grammaticali principali presentano delle modalità, p. es. il genitivo possessivo, l'ablativo assoluto, che sono modificazioni qualitative ed avverbiali del nome. Ed è naturale, perchè la lingua non si limita e non si può limitare, ad esprimere il generale, ma entra quanto più può nelle particolari attitudini e nelle particolari movenze del pensiero, e se è una Logica, è a modo suo, cioè applicata e vivente. Anzi la lingua, come strumento del pensiero, si perfeziona a poco a poco, e mentre da principio sta di qua dalla precisione analitica del pensiero, considerata nelle sue categorie fondamentali e generali, perfezionandosi la oltrepassa, e raggiunge categorie derivate e specializzate. In molte lingue il verbo non ha una forma sicura, e la struttura sua varia assai di precisione e di compiutezza nelle diverse lingue. Nelle lingue monosillabiche o radicali le parole non sono grammaticalmente distinte, e il pensiero deve supplire il difetto della lingua, e attribuire alla parola la categoria logica; il che prova che questa esiste indipendentemente dalle categorie grammaticali, e che è attiva nella loro formazione. Il pensiero non può non distinguere fin da principio gli oggetti, le qualità, le attività, e non può non porre tra questi elementi delle relazioni, ma la lingua moltiplica le sue categorie di relazione molto di là dal punto al quale la Logica generale si arresta.

Dal quel che s'è detto si vede quanto acutamente Aristotele avesse trovata la via di ricerca delle categorie logiche, e quale fosse la causa della moltiplicazione delle categorie logiche nella sua enumerazione. La lingua è una guida preziosa, ma le cui indicazioni debbono essere rettificate. Perciò non si può non riconoscere l'esattezza della critica, che lo Stuart Mill fa della classificazione aristotelica, allorchè dice, che equivale ad una classificazione degli animali che fosse fatta p. es. così: gli ani-

mali sono o vertebrati o quadrupedi o cavalli o rettili o poney. Sebbene anche alla classificazione del Mill si possa rimproverare quella *interferenza* dei concetti, che egli rimprovera all'aristotelica.

Noi non ci occuperemo nè della classificazione delle categorie secondo il Mill, nè di nessun'altra, p. es. di quella del nostro Bertini, che ne assegna non meno di quattordici, comprendendovi perfino quella del non essere. Importa però, a proposito di molte di esse, notare, che è un concetto errato della categoria logica quello di considerarla come un *genere sommo* denotante una classe di oggetti reali, e che non ha quindi un altro genere superiore. Un concetto generico cosiffatto è il risultato della classificazione scientifica, e per averne l'elenco occorrerebbe una conoscenza scientifica in tutti i suoi rami completa, cioè una conoscenza, che se è una meta ideale, non si può mai dire con certezza che sia fatta e compiuta. Un concetto cosiffatto, sebbene sia un prodotto del pensiero, suppone elementi essenzialmente obbiettivi, che sono un contenuto e un dato pel pensiero, non un atto e un fatto suo. Invece la categoria logica è analitica, e indica l'uno o l'altro degli elementi irreducibili che sono contenuti nel concetto d'un oggetto reale. E questo elemento, non nella forma nella quale esiste nell'oggetto di cui è concetto, ma nella forma nella quale è pensato. Le categorie logiche non sono dunque generi reali, ma generi del pensabile; e la loro classifica dice in quanti e quali modi tutto quello che è reale è pensabile, non in quanti modi è reale.

Così dunque noi siamo riusciti, pare, in questo così intricato soggetto, a distinguere le categorie logiche dalle grammaticali, e dai concetti dei generi reali, che sono o sarebbero al sommo di una completa classificazione scientifica comprendente gli oggetti di tutte le scienze. Rimane il còmpito, non meno importante e difficile, di distinguerle dalle categorie gnoseologiche, cioè da quelle, che si dicono da Kant in poi *forme del pensiero*, e s'intende forme non già di pensare soltanto ma di conoscere.

§ II. Il Kant fa alla classificazione aristotelica il rimprovero di essere un'*informe rapsodia*, rimprovero ingiusto, come può convincersene chiunque ponga mente alla discussione che precede. Egli, movendo dal concetto, che la più semplice forma della conoscenza è il giudizio, e che ogni giudizio esprime un rapporto intelligibile tra i suoi termini, pensò che la classificazione delle

categorie si potesse cavare da quella dei giudizii. E, tolta dalla ordinaria Logica la classificazione dei giudizii, ricavò da essa quella delle categorie. Quindi le categorie kantiane, considerate rispetto al metodo della loro invenzione, non sono se non che gli astratti dei rapporti espressi dai giudizii, e propriamente i rapporti stessi nella forma dei concetti, e per termini non reali, ma soltanto possibili. Alle quattro classi dei giudizii, e alle tre specie di ciascuna classe, corrispondono quattro classi e tre specie per ciascuna classe, di categorie. Ai giudizii qualitativi, (affermativi, negativi, infiniti), corrispondono le categorie della *realtà*, della *negazione*, del *limite*. Ai quantitativi, (individuali, particolari, universali), le categorie dell'*unità*, della *pluralità*, della *totalità*. Ai giudizii di relazione (categorici, ipotetici, disgiuntivi), corrispondono le categorie di *sostanza*, di *causa*, di *reciprocità*. E finalmente ai giudizii modali, (problematici, assertorii, apodittici), le categorie della *possibilità*, della *esistenza* e della *necessità*. Però le categorie non sono, secondo Kant, i concetti che l'astrazione cava dalle forme dei giudizii, bensì le forme del pensiero che fanno esistere i giudizii, ogni giudizio si esprime in funzione di una categoria, non viceversa.

La classificazione kantiana ha avuto grande autorità tra i filosofi, fino al punto che la ricerca della *tredicesima categoria* fu adoperata come espressione equivalente a quella di cercare il quinto piè al montone. Pure non è passata senza discussione, e la critica più generale è stata quella, su cui ogni discussione di una qualunque classificazione si fonda, la riducibilità delle categorie. Si è discusso difatti, se il giudizio infinito non si potesse ridurre al negativo, l'individuale all'universale, l'ipotetico al categorico; ma non pare che la difficoltà maggiore contro la classificazione kantiana sia questa. Più importante pare l'altra difficoltà, del modo artificioso onde talvolta la categoria è ricavata dal giudizio. Basti notare, che il giudizio disgiuntivo non importa nessuna reciprocità di azione, ma la esclusione logica delle estensioni, che il giudizio individuale e l'unità non hanno niente che vedere tra loro, che il giudizio ipotetico può formulare non solo il rapporto di causa, ma anche quello della ragion di conoscere. Il concetto del limite appartiene alla forma del predicato non a quella del giudizio, e nella forma speciale della limitazione del simile pel simile.

Se non che il difetto principale della classificazione kantiana è un altro. È di avere ammessa una doppia *deduzione* delle ca-

tegorie, quella *empirica* dalle forme dei giudizii, e quella che egli dice *trascendentale*, e che non significa altro, se non che il criterio di essa è quello della *funzione* delle categorie, e del loro valore oggettivo nella conoscenza. Ora non si vede, e Kant non ha mostrato, come e perchè le due deduzioni riescono alla stessa classifica; e in verità non poteva mostrarlo, ma semplicemente e falsamente supporlo. Ma, a parte questo, il punto di vista della Logica formale nella classificazione dei giudizii, e il punto di vista della dottrina della conoscenza nella determinazione dei concetti fondamentali, nei quali e mediante i quali la realtà è intelligibile, non sono gli stessi. La Logica non cerca che i possibili modi del *rapporto predicativo* di due concetti; cerca in quanti modi un concetto si possa predicare di un altro concetto, e non solo pel rapporto reale che unisce i due concetti tra loro, ma anche pel modo come questo rapporto appare alla mente. I rapporti dei concetti nei giudizii esprimono dunque una conoscenza già posseduta, non le condizioni o le forme stesse della conoscenza. Da essi non si possono ricavare neppure le categorie logiche, perchè queste sono i concetti dei sommi generi del pensabile, non dei rapporti dei concetti nei giudizii.

Una classificazione delle categorie dal punto di vista non più della Logica ma della Gnoseologia, deve soddisfare non solo alla condizione logica generale di qualunque classificazione, l'irreducibilità, ma anche ad una condizione speciale sua, che è questa: che ogni concetto, il quale possa valere come categoria, sia implicito nel pensiero di qualunque ente reale, in quanto tale, cioè unicamente perchè è un ente reale, e non già perchè è questo o quell'ente; e che insieme, e congiuntamente, esprima la funzione del pensiero nel concepire qualunque ente reale. Il concetto di una semplice funzione, o quello di una semplice maniera di essere oggettiva, non è una categoria. L'uno è una semplice forma logica, l'altro o è un concetto rappresentativo, o un genere del pensabile (categoria logica). La categoria, nel senso gnoseologico, indica una relazione, una forma, che appartiene insieme al pensiero e alla realtà, senza di cui niente può essere reale e niente è intelligibile; la categoria, per la dottrina della conoscenza, è la forma conoscitiva della realtà.

Ora applicando questo criterio, e quello della irreducibilità, si vede che le categorie della qualità sono semplici funzioni del pensiero, espresse in forme di giudizii; e similmente quelle della modalità. Che quelle della quantità indicano dei prodotti non delle

funzioni attive. La vera categoria della quantità è il numerare, o il suo sostantivo astratto, il numero. E che la terza categoria della relazione, la reciprocità d' azione, è un rapporto delle due prime. Cosicchè restano vere categorie soltanto queste tre, la sostanza, la causa e il numero.

§ III. Se non che queste non possono essere ricavate dalla classificazione logica dei giudizii, bensì dall' analisi delle funzioni più generali del pensiero nel conoscere, ben inteso di quelle che sono insieme formazioni mentali e reali, costruzioni intelligibili del reale. E se i giudizii si considerano non già nelle loro forme logiche, cioè nei possibili modi del rapporto predicativo dei concetti, ma come le forme più elementari della conoscenza, le forme loro si riducono a due sole, alla forma statica e alla forma dinamica, alla sostanziale e alla causale. Cosicchè, intrinsecamente considerate, le funzioni fondamentali del pensiero nel conoscere, (e prescindendo, come si deve qui, dalle categorie estetiche e dalle morali), sono queste due soltanto, la sostanza e la causa.

Queste due idee sono, nel pensiero, il correlato di quello che sono, nella sensibilità, la resistenza e il conato. E che queste due sensazioni fondamentali sieno in fondo ad esse, si vede da questo, che non ci possiamo rappresentare la causalità se non nella forma, che è sola presente a noi, dello sforzo muscolare, e l'esistenza senza un elemento di permanenza o resistenza spaziale. Le idee di causa e di sostanza non si liberano mai, nella loro figurazione rappresentativa, da quelle sensazioni, dalle quali la prima deriva l'idea di *forza produttrice*, e la seconda quella di *sostrato costante*. Se togliamo l'elemento dinamico, l' idea di causa scompare; e pare che ogni sussistenza, ogni sostanzialità si annulli, se annulliamo il minimo rappresentativo dell' estensione resistente, il punto resistente.

Nondimeno le idee di sostanza e di causa non si identificano con quelle sensazioni. Prima di tutto perchè esse non sono sensazioni, ma pensiero, e non sono il pensiero di quelle sensazioni, ma di tutte le possibili percezioni, di tutti gli oggetti possibili. Quelle sensazioni sono elementi generativi remoti, i quali sono generalizzati ed oggettivati nella categoria; la quale non è, come la sensazione, uno stato del soggetto, chiuso nella sua particolarità, ma un principio oggettivo estendentesi a tutta la realtà. Il dato primordiale del senso perde il carattere sensibile, che finisce per apparire come non essenziale, come un modo, come una

delle applicazioni di quei concetti, la sostanza che è materia, la causa che è forza.

In secondo luogo, perchè solo nelle categorie e per le categorie quelle stesse sensazioni diventano intelligibili. Difatti, nella sensibilità, gli elementi da esse contribuiti, la successione e la coesistenza, non hanno carattere intelligibile, non ci spiegano nulla circa la qualità e l'essenza di tutto ciò che è ordinato in esse, perchè sono indifferenti alla qualità, e quindi all'essenza. Anzi queste stesse relazioni allora soltanto acquistano un valore determinato e necessario, quando sono viste dipendenti dalle relazioni espresse nelle categorie corrispondenti. P. es. due sensazioni A e B, sebbene si sieno succedute nell'esperienza sempre nell'ordine indicato dalle loro lettere, non presentano nessuna difficoltà ad essere rappresentate in successione inversa, finchè non sono che sensazioni, perchè con queste i momenti della successione non sono in relazione necessaria. Ma la successione o la coesistenza di due percezioni diventano invariabili e necessarie, allorchè esse sono connesse mercè il rapporto di causa o il rapporto di sostanza.

Perciò non si conosce col solo senso o col solo intelletto; perciò fuori dell'esperienza non ci è conoscenza. Quello che Kant costata a titolo di semplice fatto trova nella genesi interna, nella continuità soggettiva tra quelle sensazioni e quei concetti, e insieme nella profonda loro distinzione, la sua spiegazione e la sua ragione. La categoria separata è vuota forma, perchè mai essa sussiste, e quindi mai può avere un significato oggettivo, senza il dato di un'esperienza reale o possibile; e d'altra parte la sensazione è al di qua del grado dell'intendimento, è cieca.

Dunque il pensiero ha dall'origine sua, per necessità causale interna, due forme, la statica e la dinamica, la sostanza e la causa. Ma allora com'è che l'idea di numero è anche essa una categoria?

Prima di rispondere a questa domanda bisogna dimostrare che è un concetto. Taluni difatti hanno sostenuto che è un'intuizione, perchè non è una rappresentazione per note comuni, cioè generica, ma una rappresentazione individuale. Però contro questa maniera d'intendere il numero sta che esso è una forma generale della quantità, senza individualità propria, come quella che hanno le grandezze spaziali e temporali. Il Gauss, in una lettera a Bessel del 1829, pone la differenza tra il calcolo, e la geometria e la meccanica, in ciò, che il numero è soltanto un prodotto del

nostro spirito, e il tempo e lo spazio hanno realtà anche fuori di esso. Anzi il compito del calcolo pare che stia appunto nel *concepire* la quantità, e che i numeri e le operazioni sui numeri sieno appunto i modi di concepire la quantità. Perciò Newton definì il numero così: « per numerum non tam multitudinem, quam *abstractam* quantitatis cuiusvis ad aliam eiusdem generis quantitatem, quae pro unitate habetur, *rationem* intelligimus ». Ogni numero deve essere riguardato come un concetto, perchè ha una denotazione o estensione, e una connotazione o contenuto. La denotazione è uguale a tutti gli oggetti che possono essere indicati da esso in quanto sono considerati come quantità; la connotazione è la maniera speciale della sua composizione. Il sistema di numerazione esprime due modi, i più facili e omogenei di composizione dei numeri, quello che si ottiene con l'aggiunta dell'unità al numero immediatamente anteriore, quello che si ottiene mediante l'addizione di unità inferiori o superiori alla *radice* del sistema di numerazione. Ogni numero è quindi una definizione, e tale è anche ogni operazione sui numeri, perchè indica uno dei tanti modi della loro formazione.

Il numero è dunque un concetto; ma è una categoria? Certo convengono ad esso i due caratteri che distinguono le categorie gnoseologiche dagli altri concetti, di essere cioè delle determinazioni implicite nell'idea di qualsivoglia ente reale come tale, e non già perchè è questo o quell'ente particolare, e di essere una funzione del pensiero. Tutto ciò che è reale è numerabile, e insieme il numerare è la forma più generale e più estrinseca dalla funzione di sintesi e di analisi in cui consiste il pensare. Ma, come sintesi ed analisi estrinseca, è indifferente alla qualità e alla natura della realtà. In questo carattere estrinseco, aggregativo, che distingue quel pensare che è numerare, sta la differenza tra l'idea di numero e le altre due categorie, e per questo si può dire che il numero sia una categoria avventizia, una *epicategoria*.

Spetta alla dottrina della conoscenza la dimostrazione della funzione delle categorie nella conoscenza, la determinazione loro, la prova della loro natura ed origine. Noi ce ne siamo dovuto occupare, perchè il soggetto è di quelli che toccano da vicino la Logica per molti punti, ma specialmente per la dottrina del concetto. Senza mostrare in che stia la differenza tra le categorie grammaticali, logiche e gnoseologiche, non avremmo potuto portare ordine e chiarezza in così intricato e importante soggetto. Entrare in altre analisi e discussioni non sarebbe opportuno in

un libro di Logica, e in un libro elementare. Basterà indicare le differenze tra le categorie gnoseologiche, e i concetti, e le categorie logiche.

Questi sono i sommi generi del pensabile, i sommi generi dei concetti rappresentativi, non già degli oggetti reali. E perciò si distinguono tanto dai concetti rappresentativi, che denotano direttamente le cose reali, quanto dalle categorie gnoseologiche, che non sono generi in proprio senso, perchè la loro denotazione è eguale alla realtà in generale, di cui connotano l'essenza intelligibile. Si possono d'altra parte indicare partitamente le differenze che distinguono le categorie gnoseologiche dai concetti rappresentativi. Questi sono denotativi di oggetti, quelle, ad eccezione del numero, sono giudicative, cioè sono le forme fondamentali del rapporto dei concetti, che è espresso dal giudizio considerato dal punto di vista della conoscenza. I concetti rappresentativi sono prodotti dell'astrazione, le categorie sono funzioni. L'universalità e necessità dei primi è limitata alla quantità estensiva degli oggetti che denotano, ed è subordinata alla loro esistenza; invece quella delle categorie si estende per quanto si estende l'essere e per quanto si estende il pensare. I concetti rappresentativi fanno da soggetto e da predicato dei giudizii, le categorie possono funzionare soltanto da predicati. Se funzionassero da soggetti in un giudizio esistenziale, questo esprimerebbe una cognizione assoluta, p. es. la sostanza è la materia o lo spirito, la causa è Dio, il numero è l'essenza delle cose.

Adunque le categorie gnoseologiche, le logiche e i concetti rappresentativi si distinguono tra loro. Degli ultimi la Logica fa la teoria, e determina i loro sommi generi, che sono le categorie logiche. Delle categorie gnoseologiche si occupa la dottrina della conoscenza. Esse sono, a nostro modo di vedere, tre; due proprie ed una avventizia; la sostanza e la causa da una parte, e dall'altra il numero. Secondo che la funzione di sintesi e di analisi, in cui consiste il pensare, è estrinseca ed aggregativa, o intrinseca e qualificativa della natura essenziale della realtà, la funzione stessa si distingue in propria ed avventizia. Le vere e proprie categorie sono la sostanza e la causa, il numero è un'epicategoria.

APPENDICE.

GRAMMATICA E LOGICA.

§ I. Basta quello che siam venuti notando più volte, e specialmente poco innanzi a proposito delle categorie logiche, per persuaderci dell'intimo rapporto che c'è tra la parola e il pensiero. Ogni modalità del pensiero finisce per trovare la sua espressione linguistica, e similmente non ci è modalità linguistica che non sia gravida di pensiero. Ben vero però che, per la ricchezza e varietà del materiale linguistico, e pei fini pratici della lingua, uno stesso valore di pensiero può esprimersi in forme linguistiche differenti e la stessa forma linguistica può volta per volta esprimere valori di pensiero diversi; e infine la lingua non solo ha forme per le categorie più generali del pensiero, ma si adatta a fornirne anche alle più particolari. Com'è facile intendere, è la categoria logica di relazione quella che, per le infinite modalità sue, forza il materiale della lingua alla creazione delle più svariate forme di espressione; ed è per corrispondere a queste, che nascono le cosiddette *forme grammaticali*. Guglielmo di Humboldt ha toccato in un breve scritto dell'influenza delle forme grammaticali sullo sviluppo del pensiero, e noi, seguendo la sua guida, ne diremo qui qualche cosa come conclusione della dottrina del concetto, che contiene le somme linee dell'organismo logico del pensiero.

La moderna filologia, analizzando e dissecando in mille guise il vivente corpo della lingua, è riuscita a rintracciare nelle radici gli elementi primitivi indecomponibili, che segnano, con la significazione primitiva, la prima unità del pensiero con la parola. La materia di questa risulta di due specie di radici, delle *attributive* e delle *dimostrative*: quelle esprimenti la sostanza del concetto, queste esprimenti l'esistenza sua in una certa relazione che da principio è soltanto di tempo o di spazio. Esistenti allo stato primitivo nelle lingue monosillabiche, chiaramente riconoscibili nelle agglutinanti, esigono una più attenta analisi per essere distinte nelle lingue a flessione, nelle quali la fusione dei due elementi primitivi nella vivente unità della parola ha raggiunto il massimo grado. È appena necessario avvertire, che essendo la funzione essenziale del pensare quella di porre in relazione, le forme grammaticali, che corrispondono appunto a questa funzione, e la esprimono il più analiticamente che è possibile,

sono le più connesse con lo sviluppo del pensiero, e in continua e reciproca azione con esso.

È elemento formale d'una lingua tutto ciò che serve a contrassegnare le desinenze delle declinazioni e coniugazioni, e in generale ogni sillaba che vale a indicare che una parola è derivata. Sono del pari elementi formali tutte le parole indipendenti, che non esprimono idee per sè obbiettive, ma modificazioni o relazioni delle idee obbiettive. La grammatica comparata considera le flessioni, e in generale ogni elemento formale, come una parola primitivamente indipendente, e che ebbe già il suo significato proprio. P. es. nel nome, se il nominativo esprime il soggetto, l'accusativo esprime il complemento diretto; il complemento indiretto può essere espresso dal locativo o dal dativo, e l'attributo nella forma più generale dal genitivo. Intanto il genitivo è espresso dalla posizione delle parole in talune lingue, da una flessione in altre, da una preposizione in quelle che hanno perduta la flessione. Similmente nel verbo le flessioni indicano le persone, i tempi, i modi. Ora, si domanda, come mai una flessione può cangiare il nominativo in genitivo, l'espressione di un'azione presente in quella di un'azione passata? Appunto perchè, si risponde, originariamente ogni flessione fu una parola indipendente avente proprio significato, la parola, che ha ricevuto la flessione, ha fuso in sè i significati delle parole primitive, (radici), dalle quali risulta. Ma la parola divenuta flessione ha perduto il suo significato primitivo indipendente, e si è ridotta ad essere una modificazione dell'idea sostanziale, l'espressione di un rapporto di questa. La filologia comparata ci dà questa spiegazione, perchè ce ne può quasi sempre dare la prova in ogni caso speciale; e quando ciò non le riesce mantenendo l'analisi nei confini di una stessa lingua, le riesce di sicuro rifacendo la storia della parola e della forma a traverso le modificazioni subite in più lingue aventi una comune genealogia. Non è qui il luogo di entrare nei particolari; ma valga qualche esempio a dichiarare la cosa.

Tutte le lingue ariane hanno avuto un caso speciale, il locativo, esprimente il luogo esso è scomparso in quasi tutte, ma ci è conservato nel sanscrito. In sanscrito cuore si dice *hrid*, nel cuore *hridi*. La desinenza è *i*, ed è una radice dimostrativa, quella stessa che ha dato in latino la preposizione *in*. Le desinenze delle differenti persone dei verbi greci e latini furono originariamente dei pronomi personali. Nelle flessioni indicanti i diversi tempi dei verbi nelle lingue neolatine è evidente l'identità col latino;

le differenze sono spiegate con l'*alterazione fonetica*. Ma nel futuro la differenza è tale, che non può essere spiegata da questa causa; noi non troviamo più nessuna analogia tra *amabo* ed *amerò*. Ora è costatato, che il futuro nelle lingue neolatine si formò incorporando come flessione all'infinito del verbo il presente dell'indicativo del verbo avere. Il futuro latino non sarebbe rimasto abbastanza distinto dall'imperfetto nelle lingue neolatine dopo le patite alterazioni, (ama*bam*, ama*va*); e allora la spontanea attività riparatrice della lingua sostituì una espressione indiretta, unì il presente dell'indicativo dell'ausiliario avere con l'infinito di un verbo, e formò il futuro di questo verbo. A poco a poco i due elementi si fusero, e il primo, smettendo il significato originario, si ridusse ad una flessione indicante un mero rapporto di tempo. Chi riconosce più ora, nel futuro *amerò*, *amerai*, i componenti *amare ho*, *amare hai*? Nel tedesco invece l'ausiliario, col quale il futuro si forma, (*werden*, divenire), è distinto. La desinenza σω del futuro greco tradisce la radice *as*, che in tutte le lingue ariane ha formato il tema dell' ausiliario essere. Il τερος, che è la desinenza del comparativo greco, deriva da una radice ταρ, che significa andare al di là, ed è conservata nel latino *trans* e nel francese *très*, posto innanzi agli aggettivi.

§ II. Tale è l'origine delle forme grammaticali. Ora domandiamo; qual parte ha avuto il pensiero nella loro produzione? quale importanza hanno esse pel pensiero?

Allorchè la lingua non ha vere forme grammaticali, allorchè essa esprime i rapporti dei concetti con la semplice disposizione delle parole, o con parole speciali che conservano, accanto al significato relativo, anche quello sostanziale, l'idea del rapporto è introdotta, nel primo caso da un atto speciale del pensiero non suggerito dalla lingua, e nel secondo da un atto speciale suggerito, ma associato in virtù del duplice significato a un'altra rappresentazione suggerita. Ora è facile vedere che la lingua in questi due casi, e più nel primo che nel secondo, presta al pensiero un aiuto che è misto d'impedimento. Perchè il pensiero proceda rapido e sicuro, occorre che la mente si esoneri dalla necessità di supplire con un atto speciale all'espressione assente o vacillante del rapporto, e che questo abbia, come gli oggetti, la sua forma linguistica corrispondente. La quale perciò non può essere altro se non che o una modificazione delle stesse parole indicanti oggetti, o parole speciali le quali abbiano perduta ogni significazione sostanziale e non abbiano che quella sola della relazione. Questi due modi

sono il vero tipo delle forme grammaticali, gli altri due non sono che dei *surrogati di forme* il primo, degli *analoghi di forme* il secondo.

Ora una lingua, che non ha segni speciali deputati esclusivamente a significare il rapporto, la forma, come tale, non è adatta manifestazione del pensiero, ed è naturale perciò che questo, crescendo di penetrazione e di potenza, sforzi la lingua a modificarsi. Specialmente nel caso che una stessa disposizione di parole fosse destinata a indicare rapporti varii, il pensiero dovrebbe esitare, e sarebbe costretto di produrre *caso per caso* il nesso logico; come nel caso contrario, che cioè disposizioni varie ma analoghe di parole dovessero esprimere rapporti pensati analoghi, il pensiero sarebbe costretto a una qualche esitazione tra le forme analoghe, e dovrebbe produrre anche *caso per caso* il nesso grammaticale corrispondente al nesso logico. P. es. in brasiliano la parola *tuba* significa *suo padre*, *egli è padre*, ed *egli ha un padre*, ed anche soltanto *padre*; ha quindi due significazioni sostantive e due significazioni verbali; ma in sè non è che un composto di due parole significanti *egli è padre*. Ora è evidente, che in una lingua cosiffatta, il libero sviluppo del pensiero che separa e connette, e lega in varie guise i concetti tra loro, sarebbe impedito; è chiaro che si produrrebbe come un impedimento, che il pensiero deve sforzarsi di vincere. Perchè, (e bisogna bene averlo a mente), allorchè noi traduciamo, come nell'esempio or ora riferito, l'imperfetta forma grammaticale di una lingua con parecchie delle nostre perfette, facciamo quello che chi parla quella lingua non può fare, cioè pensiamo il rapporto col suo segno proprio. L'imperfezione della forma grammaticale esprime sempre una certa difficoltà ed indeterminazione nella concezione del rapporto logico, un imbarazzo del quale possiamo avere solo una pallida idea risovvenendoci quello che ci produce lo stile telegrafico, nel quale pure sostituiamo con automatica prontezza tutte le soppresse indicazioni di rapporti, la qual cosa chi parla una lingua formalmente imperfetta non può fare.

Noi dobbiamo dunque considerare il *progresso formale* delle lingue come effetto dell'azione del pensiero su di esse, o meglio di un'azione reciproca, per cui lingua e pensiero si sviluppano parallelamente. Certamente questa considerazione puramente logica, questo schema di sviluppo dal punto di vista formale è semplicemente teorico, e non può essere assunto per sè solo come indicante uno sviluppo reale. Chi confondesse i due sviluppi e con-

cepisse lo sviluppo teorico come determinante sempre qualche cosa di più che una semplice *tendenza*, sarebbe subito contraddetto dal fatto, che ci mostra lingue persistenti sempre nel loro stato formale imperfetto; mentre nessun esempio abbiamo, storicamente certo, del passaggio di una lingua da uno stato formale imperfetto ad uno stato formale più perfetto. Dimenticherebbe anche, che un certo progresso relativo può essere compiuto al di dentro dello stesso tipo formale, fino ad avere uno sviluppo del pensiero filosofico e letterario notevolissimo, (es. il cinese). Ma non è possibile negare che, idealmente almeno, i tipi formali linguistici rappresentano un progresso l'uno sull'altro, e che se la lingua ha un'evoluzione, essa, dall'aspetto formale, non può essere se non quella indicata dalla relativa superiorità e perfezione dei gradi della sua struttura formale.

A principio la lingua non ha segni che per gli oggetti. Nata da un bisogno pratico, la parola non tende immediatamente se non che alla rappresentazione della cosa; il pensiero invece per natura sua tende all'espressione del rapporto, alla forma. Per conseguenza una forza di pensiero superiore dà un carattere formale alla lingua, e reciprocamente il carattere formale della lingua aumenta la potenza del pensiero. Da questo rapporto, deriva, che la lingua, a facilitare l'esercizio dell'attività del pensiero, nel primo grado del suo sviluppo, adopera combinazioni di parole, o piega parole significanti oggetti a significare rapporti logici. In un grado ulteriore le combinazioni di parole diventano costanti, e le parole adoperate ad esprimere nessi cominciano a perdere il loro significato indipendente. Segue un terzo periodo, nel quale le combinazioni di parole guadagnano di unità; le parole, segni di nessi, si aggiungono come affissi alle parole dinotanti oggetti. Però il legame non è ancora saldo abbastanza, i punti d'attacco sono tuttavia visibili, l'insieme è un aggregato, non ancora un'unità; dai *surrogati di forme* si passa agli *analoghi di forme*, la lingua è nel periodo dell'agglutinazione. Finalmente il carattere formale della lingua si afferma decisamente, l'organismo grammaticale si completa. La parola è un'unità modificata secondo le sue relazioni grammaticali solo per un cangiamento di suono, che costituisce la *flessione*. Ciascuna parola è una *parte del discorso* determinata, ed ha insieme una individualità lessicologica e grammaticale; di più le parole indicanti relazioni non hanno più altri significati che intralcino l'intendimento, non sono che puri segni di rapporti. Così nascono, e così si sviluppano in maniera sempre

più perfetta, sotto l'energica azione del pensiero le forme grammaticali. Come i metalli, per fondersi e unirsi rapidamente, hanno bisogno del calore d'una forte e viva fiamma, così la fusione delle radici e delle flessioni nella perfetta unità della parola ha bisogno dell'atto energico del pensiero che tende alla precisa determinazione della forma.

§ III. Qual'è ora l'influenza che le forme grammaticali esercitano sullo sviluppo del pensiero?

L'analisi delle forme dei concetti ci ha già mostrato, e l'analisi delle forme del giudizio e del sillogismo ci mostrerà anche meglio, che tutto quello che noi possiamo considerare come contenuto del pensare è un'idea in un rapporto. Abbiamo anche visto che, acciocchè il rapporto sia chiaramente pensato, occorre un segno linguistico preciso, cioè una forma grammaticale vera. Come la ricchezza del dizionario dà la misura dell'estensione di pensiero che una lingua abbraccia, così la sua struttura grammaticale rappresenta il grado, che è in esso riprodotto, dell'organismo del pensiero. Ciò posto, si può dire che la vera forma grammaticale ha questa influenza, che anche quando l'attenzione non si rivolge ad essa, produce l'idea del rapporto, e favorisce così lo sviluppo del pensiero logico. Ciò accade perchè l'idea del rapporto vi è scevra di ogni contenuto materiale; e come il concetto è fissato nella parola, così il rapporto è fissato nella forma. Abbiamo già mostrato a suo luogo quale sia l'importanza della funzione della parola in rapporto al concetto; l'importanza della forma grammaticale rispetto all'idea della relazione è della stessa natura, ma di maggiore importanza. Siccome il pensiero, per conservarsi, deve meccanizzarsi, cioè fissarsi in una struttura, facilmente rimemorabile e capace di riprodurlo istantaneamente, come è la parola, così questa dee fissare tanto le idee delle cose quanto quelle dei rapporti, e più queste che quelle. Perchè le cose hanno sempre maggiore rappresentabilità per loro stesse che non abbiano i rapporti; l'imagine di quelle è difatti determinata, quella di questi è invece indeterminata, ed è sempre una materializzazione del rapporto. Perciò se degli oggetti possiamo avere rappresentazione anche indipendentemente dalla parola, ciò è assai più difficile pei rapporti astratti, i quali nell'imagine sono necessariamente materializzati, e perciò più o meno falsificati. Invece la forma grammaticale è il segno preciso e insieme immateriale del rapporto. Conseguentemente le lingue che hanno vere forme grammaticali producono nel pensiero una grande chiarezza e preci-

sione, una grande agevolezza di movimento. Esse sviluppano la disposizione, ed anche il gusto del pensiero astratto, e sono quindi una condizione dell'incremento delle lettere e delle scienze.

Le due obiezioni che si possono fare contro questa analisi, cioè la coesistenza di ricche letterature con lingue sprovvedute quasi interamente di vere forme grammaticali, come la cinese; e il regresso delle flessioni nelle lingue più progredite, coevo col maggiore sviluppo del pensiero astratto, non sembrano perentorie.

Sulla prima si può osservare, che l' influenza specifica delle forme grammaticali si rivela principalmente in quei rami della letteratura, dove il carattere formale è più essenziale, e quindi nell' oratoria e nella dialettica. Ora è appunto la prosa attica, appartenente alla lingua che ha l' organismo grammaticale più perfetto, quella che ci offre i migliori modelli del genere. Inoltre quelli stessi, che conoscono e giudicano favorevolmente l'antica letteratura cinese, affermano che la lingua e lo stile sminuzzano ed oscurano il pensiero; tanto vero che gli scrittori tendono continuatamente ad introdurre nella lingua un poco più di precisione grammaticale.

Nè è più assoluta e perentoria la seconda obiezione. Lo scomparire, o almeno l'attenuarsi delle flessioni ha luogo per ragioni varie, affatto indipendenti dall'azione reciproca del pensiero e della lingua. Una delle più potenti è quella, che i filologi chiamano alterazione fonetica, ed è come una inerzia degli organi contro l'articolazione troppo complicata della parola. D'altra parte non possiamo dire di possedere nelle nostre lingue moderne dei mezzi più perfetti del greco e del latino per la manifestazione del pensiero. Tuttavia non si può negare che il pensiero ha progredito anche sotto l' aspetto formale, mentre diminuivano nella lingua le condizioni favorevoli per questo sviluppo. Ebbene il fatto si spiega considerando, che se le forme grammaticali rendono più penetrante e più agile il pensiero, allorchè crescono straordinariamente di numero nocciono alla chiarezza, e rendono il discorso più complicato e quindi più difficile. È quello che si vede se si paragona con la latina una qualunque delle lingue moderne sue derivate. L'interesse della chiarezza e della facilità vincendo tutti gli altri, è accaduto che le nostre lingue moderne della famiglia indoeuropea, benchè passate pel crogiuolo della flessione, presentano sotto questo punto di vista un regresso. Nondimeno esse non restano perciò meno lingue a flessione, e conservano l'organismo superiore proprio della loro famiglia. Finalmente bisogna consi-

derar questo, che l'azione reciproca del pensiero e della lingua non è che una delle condizioni dello sviluppo intellettuale, e perciò sarebbe assurdo di negare la sua azione solo perchè talvolta accade di non poter riportare interamente ad essa quello sviluppo. Può il pensiero svilupparsi malgrado la lingua, e può non svilupparsi sebbene essa gli porga un aiuto potente. Ciò importa che altre cause hanno sostituita o eliminata la sua efficacia, pur essendo questa stata quale portava che fosse la sua povertà o la sua perfezione grammaticale.

SEZIONE SECONDA

Il Giudizio.

CAPO I.

DEL GIUDIZIO IN GENERALE.

§ I. Il giudizio è stato variamente definito dai logici: e forse pochi altri esempii si potrebbero addurre, più convincenti di questo, della difficoltà di ben definire le operazioni logiche del pensiero, come di definire concetti di uso comunissimo, e di cui tutti sanno, appena enunciati, che cosa significhino.

Pure, nelle diversità delle definizioni, due teorie sembrano rappresentate; quella che considera come essenziale nella definizione del giudizio la nota della sua validità oggettiva; e quella che, considerandolo come un'operazione puramente logica, non crede che quella nota entri nella sua definizione.

1° La prima definizione realistica del giudizio è quella d'Aristotele: « λόγος καταφατικὸς ἢ ἀποφατικός τινος κατά τινος, τινος ἀπό τινος. » Pr. Anal. I. 1, che trovasi espressa quasi con le stesse parole nel libro sulle Categorie, (VI. 17 a 25), nel quale, in altro luogo, l'elemento realistico della definizione, τινὸς κατὰ τινὸς, τινὸς ἀπὸ τινὸς, trovasi confermato con la sentenza: « ὁμοίως δὲ οἱ λόγοι ἀληθεῖς ὥσπερ τὰ πράγματα » (IX. p. 19 a 33). Alla definizione aristotelica si ricollegano,

tra le moderne, quella dello Schleiermacher, del Trendelenburg, dell' Ueberweg, del Fischer, e del nostro Bertini.

2ª Invece la definizione kantiana: « il giudizio è l'idea dell'unità di coscienza di differenti idee, o l'idea del loro rapporto in quanto compongono una nozione », è il tipo delle definizioni puramente logiche, che prevalgono negli scrittori moderni. Tali sono le definizioni del Beneke e dell'Ulrici, dell'Herbart, e, come vedremo, anche dello Stuart Mill. Tutte le definizioni di questa seconda specie hanno in comune di considerare il giudizio come un rapporto di concetti, ma variano nell'assunzione di quella nota specifica che è necessaria per distinguere quel rapporto dei concetti che è il giudizio. Perchè un rapporto di concetti è tanto un concetto complesso quanto un ragionamento, e in generale ogni pensare. Kant assume come nota differenziale l'unità dell'*atto* di pensiero in cui il giudizio consiste; ma quella nota è puramente soggettiva e non indica una proprietà che distingua il giudizio considerato in se stesso, come prodotto.

Il Brentano, movendo dal concetto che il giudizio è diverso dalla rappresentazione, e che in questa può esservi un contenuto complesso in cui ci sia un concetto con le sue qualità, (quello che noi abbiamo detto *nesso attributivo*), p. es. giglio bianco, crede che la differenza tra la rappresentazione e il giudizio consiste nell'affermazione dell'esistenza. I giudizii tetici (esistenziali) sarebbero la forma fondamentale, alla quale si possono ridurre i giudizii senza soggetto, o come si dicono talora, impersonali, p. es. tuona, piove, e gli altri giudizii meteorologici. E anche i giudizii predicativi sarebbero esistenziali. Perchè, ad esempio, i giudizii, ogni triangolo ha gli angoli esterni = 4 retti, e nessun triangolo ha diagonale, non hanno senso se non è vero, che non ci sono triangoli che abbiano gli angoli esterni maggiori o minori di 4 retti, e che non esistono triangoli che abbiano diagonale. Quindi tutti i giudizii predicativi, sono giudizii tetici o esistenziali, affermativi o negativi. Non vale dire che ci sono giudizii

non esistenziali, come gl'immaginarii, perchè tutto ciò che è pensato è reale nel senso nel quale è pensato, l'immaginario come immaginario. Questa teoria è il contrapposto preciso della teoria di Kant, il quale, ammettendo che l'esistenza non è mai un predicato, perchè non fa che ripetere i predicati, senza aggiungere nulla al contenuto del concetto del soggetto, aveva posto i giudizii esistenziali fuori dei predicativi, considerati come i soli giudizii logici, e affermato che i primi non uniscono due concetti, ma la rappresentazione al suo oggetto.

Ora che in ogni giudizio ci sia anche l'affermazione o la negazione della forma d'esistenza che compete al soggetto, la reale o l'immaginaria, è vero, ed è vero che in questo è una differenza essenziale tra la rappresentazione e il giudizio. Perchè nel giudizio il rapporto meramente attribuitivo della rappresentazione non potrebbe diventare predicativo se non fosse affermato come esistenziale. Ma la quistione sull'essenza logica del giudizio non sta in questo. Che cosa importa alla teoria logica del giudizio, il rapporto predicativo o l'esistenziale? certo il primo. Il secondo è intransitivo, chiuso nella sua particolarità, e non potrebbe quindi essere fondamento nè della teoria del giudizio nè di quella del raziocinio. L'Hillebrand, che ha tentato di fondare la sillogistica sulla teoria esistenziale del giudizio non è riuscito, e non poteva, senza tornare celatamente alla teoria predicativa. Quello che fa la logicità, (la possibilità cioè dei rapporti formali), del giudizio e del raziocinio è il concetto come entità logica, (contenuto ed estensione), e da esso soltanto derivano i rapporti logici espressi dai giudizii.

Noi abbiamo definito il giudizio, dal punto di vista puramente logico, un *rapporto predicativo tra concetti*, perchè ci è parso che quello fosse il rapporto che chi giudica ha in mente di esprimere, a differenza del rapporto *attribuitivo*, che si ritrova in ogni concetto che sia risolubile in più note. Altri invece hanno preferito altre qualifiche, e le hanno desunte, non dal rapporto, ma dalla

qualità dei termini. L'Hobbes p. es. ha detto, che il giudizio è l'espressione del rapporto tra il *significato* di due nomi. Il giudizio, *tutti gli uomini sono viventi*, esprime, secondo lui, che il nome *viventi* si può dare a tutti gli esseri ai quali si dà il nome di *uomini*. Ma sebbene si possa ammettere, che il rapporto indicato dall'Hobbes è espresso da ogni giudizio, si deve però anche ammettere che non è quello che il giudizio ha come suo oggetto speciale, se si eccettuano i giudizii particolarissimi, i quali si propongono di affermare che due nomi significano la stessa cosa, p. es. il giudizio, lo *Stagirita è Aristotele*. L'Hobbes dimentica, nella sua definizione, la connotazione dei concetti, per non considerarne che la denotazione, e non bada a questo, che i concetti denotano perchè connotano, e che l'estensione è determinata dal contenuto. Il giudizio, *l'uomo è mortale*, non vuol dire che si possono chiamare mortali quelli che si chiamano uomini, ma che la qualità *mortale* è propria del soggetto *uomo*, è un elemento del contenuto del suo concetto, e perciò può essere *predicato* di esso. L'uomo non è mortale perchè può essere chiamato con questo nome, ma può essere chiamato così perchè è così. I nomi *diamante* e *combustibile* furono trovati prima che si sapesse che il diamante può essere detto combustibile, e stando ai nomi il giudizio non si sarebbe potuto formare; si formò allorchè si scoprì che il diamante ha una qualità, (essere del carbonio), con la quale quella del bruciare è connessa.

Altri hanno definito il giudizio, il riferimento di un oggetto alla sua classe. Questa definizione è in fondo identica a quella dell'Hobbes, è l'espressione logica di quello, di cui la definizione dell'Hobbes è l'espressione grammaticale. Ma l'erroneità della definizione si vede subito da questo, che l'operazione della classificazione non è l'oggetto del giudizio. Nessuno, anche quando pronuncia un vero giudizio classificativo, p. es. il triangolo è un poligono, pensa a questo, che il poligono è una classe di figure, alla quale appartiene il triangolo. Siccome nel giudizio il predicato non si prende secondo la sua denotazione, ma li-

mitatamente alla denotazione del soggetto, la classificazione non è in generale l'operazione che il giudizio esprime. E per lo più non potrebbe neanche esprimerla. Perchè per lo più il predicato o è una qualità astratta, o una differenza o una proprietà, cioè una qualità esclusiva, o un concetto equipollente e perciò coestensivo. I giudizii, le stelle circumpolari non tramontano nella nostra latitudine, Napoleone I fu prigioniero a S. Elena, la percentuale dei nati legittimi è maggiore nell'Italia meridionale che nella settentrionale, le equazioni in generale, e altri innumerevoli giudizii, non sono classificativi.

Taluni invece hanno creduto che il giudizio esprimesse un rapporto d'identità. Nei giudizii, tutti i leoni sono animali, l'acqua è una combinazione chimica, nei predicati non si penserebbero tutti i possibili soggetti dei quali ciascuno di essi si può predicare, ma soltanto i soggetti di quei giudizii. Così nel giudizio, le orbite dei pianeti del sistema solare sono determinate dalla loro eccentricità, l'idea di eccentricità non ha tutti i valori possibili tra zero e l'infinito, ma solo quelli delle orbite dei pianeti nel sistema. Il giudizio dunque esprimerebbe l'identità di denotazione del soggetto e del predicato. Ma se così fosse, verrebbe meno nel giudizio quella distinzione di soggètto e predicato che non è meno necessaria della loro identità; e si attribuirebbe al giudizio una significazione, che nessuno pensa nel formularlo.

L'identità e la distinzione affermate dal giudizio sono sempre relative e parziali, tanto sotto l'aspetto della denotazione quanto sotto quello della connotazione. Perciò neppure si potrebbe ammettere la teoria, sostenuta fra altri dal Lotze, che il giudizio esprima un'identità di connotazione. Sempre nell'idea del soggetto si pensa, sebbene in maniera indeterminata, più di quello che si pensi nell'idea del predicato. Così se dico che Giove è il più grosso pianeta del sistema solare, non dico che sia soltanto questo. E nei giudizii di equipollenza, dove la denotazione è

identica, la connotazione è affatto diversa, p. es. nel giudizio, il re d'Inghilterra è l'imperatore delle Indie.

Il rapporto predicativo è dunque insieme d'identità e di differenza; se l'identità fosse completa, il giudizio sarebbe inutile, tautologico, se mancasse affatto, il giudizio non sarebbe possibile. Quando la denotazione è la stessa, il giudizio non ha senso se la connotazione non è diversa. E quando la denotazione è diversa, il solo giudizio possibile è il negativo. Il giudizio è la separazione di una o più note distintamente pensate in un tutto di note che rimane indistinto pel resto, è una dichiarazione parziale del concetto, a meno che non sia una definizione. Questo è il suo significato generale; non la classificazione, non l'affermazione di una identità totale.

È notevole che lo Stuart Mill, allorchè si fa a definire il giudizio, muove dal concetto che la definizione debba essere realistica, ma poi ne dà una che è concettualistica; e sbaglia nell'assegnare la qualità specifica del rapporto di concetti in cui il giudizio consiste. Infatti egli comincia dal criticare il punto di vista concettualistico, perchè, secondo lui, il giudizio non si riferisce alle idee, o imagini mentali delle cose, ma alle cose. Chi pensa il contrario può facilmente essere condotto a chiudere il pensiero in se stesso, e ad affermare che tutto nella nostra conoscenza è soggettivo, e che non possiamo essere sicuri della verità e realtà di essa. P. es., l'idea dello zappare comprende necessariamente due altre idee, quella della zappa e quella della terra; ma come lo zappare non consiste nel connettere l'idea della zappa con quella della terra, così il giudicare non importa soltanto l'affermazione del nesso tra concetti, ma anche quella del nesso tra cose. Se non che non è difficile vedere, che la critica del Mill contro il punto di vista concettualistico non è concludente. Perchè qui non si tratta di discutere la quistione gnoseologica del rapporto tra il pensiero e la realtà, e vedere se ha ragione il realismo o l'idealismo; si può essere convinti realisti, e nondimeno ammettere che nella defi-

nizione del giudizio, come *operazione logica*, la quistione del realismo e dell'idealismo non ci abbia che vedere. Non si può definire il giudizio per ciò che è estraneo alla natura sua, di essere un pensiero e un rapporto di pensieri, non di cose, dei cui rapporti esso è solo l'affermazione pensata. Che rappresenti un rapporto reale, sta bene; ma rappresentare ed essere non sono la stessa cosa. E come lo zappare non è legare le due idee della zappa e della terra, perchè non è giudicare, così giudicare che lo zappare suppone due termini, la zappa e il terreno, non è zappare. Inoltre noi non perveniamo alle cose se non che mediante le idee, e le cose non esistono nella conoscenza se non che come idee. Ciò è anche più vero di quelle idee che sono astrazioni. Nessuna cosa corrisponde alla bianchezza, all'umanità, alla virtù in generale, perchè in realtà non esistono che individui. Certo la nostra credenza è realistica, ma chi ammette la definizione concettualistica del giudizio, non fa l'ipotesi assurda, che una cosa si pensi, e un'altra si creda; così come il grammatico, che definisce la proposizione un rapporto di parole, non nega nè il rapporto logico che le parole esprimono, nè il rapporto reale significato dalla proposizione.

Se non che lo stesso Mill, mentre sostiene il punto di vista realistico nella definizione del giudizio, riesce a darne una definizione concettualistica. Difatti il giudizio esprime, secondo lui, la pertinenza di un attributo, se è semplice, o di un gruppo d'attributi, se è complesso, (predicato), ad un altro attributo o gruppo di attributi, che è il soggetto. Così afferma implicitamente che i termini o elementi logici del giudizio sono i concetti, perchè tali sono gli attributi e i gruppi di attributi. Ed una conferma di questo piegare, quasi suo malgrado, alla teoria concettualistica ci è data dalla sua completa adesione alla teoria, che la copula *è* del giudizio non ha valore esistenziale, ma solo copulativo o predicativo. Chi ammette questo deve necessariamente escludere dalla definizione logica del giudizio il rapporto di questo ad una realtà effettuale. Mentre chi

si trincera nella nota di realtà come differenziale, deve escludere dal novero dei giudizii non solo i giudizii che esprimono un rapporto puramente imaginario, p. es. la chimera è alata, ma anche tutti quelli i quali, come i giudizii aritmetici e algebrici, sulle potenze o radici, sulle quantità negative e imaginarie, e i geometrici sugli spazii ad *n* dimensioni, o come i giudizii astratti, esprimono delle vedute mentali, che sarebbe impossibile di considerare immediatamente come reali.

§ II. Dalla definizione del giudizio, (che indica l'atto del pensiero in cui consiste,) si ricava quali sono i suoi elementi costitutivi. Essi sono indubbiamente il concetto del soggetto e quello del predicato. Il concetto del soggetto è quello che si presenta prima, perchè il giudizio si compia; e il concetto del predicato deve essere nel novero dei concetti noti a chi giudica. Se così non fosse, il giudizio non sarebbe dichiarativo, e non sarebbe neppure possibile. Il concetto del soggetto è concetto di oggetto; ed anche quando non è concetto di un oggetto reale ma di altro, p. es. di una qualità, il concetto è sostantivato, cioè funziona da concetto di oggetto. Invece il concetto del predicato, esprimendo una modalità del concetto del soggetto, può essere risoluto nel concetto generale di *stato*. Le due categorie fondamentali degli elementi del giudizio sono dunque queste due, *oggetto* e *stato*. Se non che, derivativamente, prende posto nel giudizio un terzo elemento, che diventa poi preponderante.

Il concetto del predicato è *verbale* nel periodo intuitivo delle lingue, cioè esprime la qualità come attività; ma col crescere del carattere di astrattezza nel pensare, il predicato verbale si risolve in due concetti, quello della qualità e quello dell'attività; e l'attività astratta, separata da ogni qualità, è espressa dal verbo *essere*. Questo che i logici chiamano terzo elemento del giudizio, è quello che dicesi *copula*. Essa è un elemento derivato, un residuo del significato verbale, che prima era intrinseco al predicato. Abbiamo già detto che è un aiuto potente per lo svilup-

po del pensiero, in quanto estende la funzione del giudicare, elevando a soggetti, per via della permutazione dei generi dei concetti che rende possibile, tutti i concetti, e non soltanto quelli degli oggetti reali. La estende perchè rende possibile di dare la *forma verbale* anche a quei concetti di predicati, che non sono attività, e perciò estende ben oltre i limiti conceduti dalla sensibilità la funzione del predicare. Perciò la Logica, da Boezio in poi, ha considerato come elemento essenziale del giudizio anche la copula, vedendo in essa l'espressione del solo rapporto tra soggetto e predicato, sciolto da ogni contenuto materiale. In questo senso Boezio disse che la copula è la semplice *significatio qualitatis*, e Kant e i logici posteriori, che è *forma* del rapporto tra soggetto e predicato, e che non ha un contenuto esistenziale, ma meramente predicativo.

Siccome il giudizio importa un paragone tra concetti, e sono paragonabili solo i concetti omogenei, così la separazione della copula dal predicato ha il vantaggio logico di porre i concetti nella condizione dell' omogeneità, facendo dei due concetti due concetti di oggetti, specie e genere. Pure il giudizio non è essenzialmente una sussunzione di concetti, perchè come abbiamo già visto, non è questa la funzione logica che il giudizio denota. La tecnica della sussunzione non coincide che in assai piccola parte con la funzione del giudicare, di cui può essere un modo particolare, ma non la definizione. La separazione della copula dal predicato è la tendenza del pensiero nel giudicare, e rappresenta, col progresso del pensiero nella via dell'astrazione, la perfezione logica del giudizio. Ma la separazione non è mai completa per tutta l'estensione dell'attività giudicatrice.

Certo è vera la regola, che si possono paragonare solo i concetti omogenei, e che solo i concetti di oggetti, (sostantivi), possono sostituire tutti gli altri generi dei concetti. La naturale direzione del pensiero permette la sostantivazione delle qualità e di tutto che non è in sè so-

stantivo, (p. es. la bellezza, il numero); non permette la trasformazione inversa, e perciò fa del sostantivo il solo denominatore comune dei concetti. E come la riduzione ad uno stesso denominatore rende possibile il calcolo delle frazioni, così questa riduzione logica rende possibile quella specie di equazione logica che è il giudizio, senza falsare la varietà infinita dei rapporti reali. I giudizii, la retina è epidermide differenziata, le correnti elettriche sono le cause delle aurore boreali, *a* è maggiore di *b*, l'epigramma è talora freccia talora pungolo, sono rapporti logici identici che pure rappresentano valori diversissimi di rapporti reali. È vero quindi che la forma del giudizio, nella quale la copula è un elemento dipendente e puramente formale, si presta per la massima parte dei giudizii, e pei più importanti, p. es. le definizioni. Ma non è men vero che ci sono giudizii, pei quali quella forma non è naturale. Tali sono i giudizii dell'attività, che hanno un contenuto intuitivo; e male per essi i logici credono possibile la risoluzione del predicato nei concetti della qualità e dell'essere, (p. es. *è camminante* per *cammina*). E non è men vero anche, che talvolta la funzione del predicare, la cui rappresentazione indipendente appare come un merito della separazione della copula dal predicato, è imperfettamente rappresentata da essa, e si rende necessario di completarla con un'aggiunta o modificazione del predicato. P. es., i rapporti di dipendenza, i rapporti di funzione, ed altri, debbono essere espressi con parole che significano concetti modificativi del predicato, (es. la formula del giudizio ipotetico; gli avverbii, *così come*, *tanto quanto*). Adunque la copula è nel giudizio un elemento essenziale, sebbene derivato; e sebbene non sia sempre possibile di formulare il giudizio nella formula predicativa astratta, che essa rappresenta. Essa è un mezzo tanto efficace quanto indispensabile per l'esercizio del pensiero, ma spesso l'esatta rappresentazione dei rapporti reali nel giudizio rende necessario un ritorno parziale di esso alla forma primitiva, nella quale la copula non era un elemento autonomo.

CAPO II.

DELLA CLASSIFICAZIONE DEI GIUDIZII.

§ I. Ci siamo intrattenuti sulla definizione del giudizio, perchè essa è il fondamento della classificazione delle sue forme, e quindi di tutta la teoria logica che lo concerne. E perchè proprio intorno alla classificazione dei giudizii le discordanze sono maggiori, e accanto alla classificazione tradizionale, e più universalmente ammessa, i cui principii risalgono ad Aristotele, ne spuntano qua e là non poche diverse, fatte su fondamenti varii, che restano però delle vedute individuali. Certo l'analisi delle forme dei giudizii per queste rinnovate ricerche si approfondisce, la teoria si libera dagli errori ed anche dalle inesattezze; ma un trattato di Logica deve pure avere la sua teoria, e mostrarne la validità. Si sa che le classificazioni, in qualunque materia, variano secondo il punto di vista, o fondamento della divisione. Ora, rispetto ai giudizii, che sono la forma nella quale ogni conoscenza si esprime, ogni rapporto reale è rappresentato, i punti di vista e i fondamenti delle classificazioni si possono facilmente moltiplicare. Il giudizio può essere considerato sotto il punto di vista gnoseologico e psicologico, sotto quello della natura e composizione dei termini, della specie di verità che enuncia, e così via via (1). Così la classificazione di essi può variare da un autore all'altro, ed uno stesso autore ne può dare più, com'è accaduto ad un logico, del resto assai acuto e competente, com'è il nostro Bertini, il quale ha fatto rientrare, nella classi-

(1) Per avere un esempio dei modi innumerevoli nei quali la classificazione è possibile, ricorderò che la logica di Portoreale ammetteva, i giudizii esclusivi, es. Deus solus fruendus, reliqua utenda; i comparativi, es. melior est sapientia quam vires, et vir prudens quam fortis; gli *eccettuativi*, es. avarus, nisi quum moritur, nil recte fecit; gl' *inceptivi*, es. i Giudei non han cominciato a servirsi di punti per segnare le vocali se non nel V.° sec. d. C.

ficazione logica, i giudizii di cognizione e di ricognizione, gli assiomatici e i teorematici, i verbali e non verbali, i giudizii tra concetti assoluti e relativi, ed altri. Non è compito di un libro elementare di discutere poche o molte di queste classificazioni. Notiamo, per l'importanza degli autori, e per la modernità, che lo Stuart Mill riesce ad una classificazione dei giudizii, che è poi quella grammaticale delle proposizioni. E che il Wundt, in una classificazione, di cui le linee fondamentali si possono ritrovare nel Sigwart, distingue i giudizii secondo la varia costituzione del soggetto, secondo la varia costituzione del predicato, e secondo la varia relazione di ambedue nel giudizio.

Noi respingiamo tutte queste classificazioni, perchè crediamo che la classificazione logica dei giudizii si debba fondare sulla definizione. Se il giudizio è il rapporto predicativo dei concetti, le forme sue sono quelle stesse che il rapporto predicativo può avere. Ogni altra classificazione potrà avere o non avere valore, essere vera o falsa, ma in Logica siamo dispensati dal farne l'analisi, perchè, per escluderle, basta vedere che non sono fondate sulla definizione.

Accettiamo invece nelle sue linee fondamentali, l'ordinaria classificazione, e perchè la crediamo rispondente alla definizione, e perchè su di essa appunto tutta la restante teoria logica del giudizio si è formata. Essa distingue i giudizii secondochè il rapporto predicativo è affermativo o negativo, universale o particolare, secondo che è di inerenza, di dipendenza o di disgiunzione, secondochè è problematico, assertorio o apodittico. Sono quattro divisioni coordinate o *codivisioni*, ciascuna delle quali ridivide da capo tutta l'estensione del concetto del giudizio, che l'altra ha diviso, diguisachè ogni giudizio appartiene solo all' una o all' altra specie di ciascuna classe, ma insieme a tutte le quattro classi, e rappresenta una speciale combinazione di una specie di una classe con una di ciascuna delle altre. P. es. uno stesso giudizio è affermativo, universale, categorico, problematico; ma non è, e non può essere, affermativo e negativo, universale e particolare ecc.

Questa classificazione risale ad Aristotele, che nei libri sulle categorie, sul giudizio, e nei primi e secondi Analitici, assegnò le due prime classi dei giudizii e la quarta. La terza classe fu introdotta dai logici posteriori, e tutte poi furono raccolte in una tavola dal Kant, il quale per amore di simmetria, per quella che è stata detta *architettonica* del suo pensiero, volle che ogni divisione dei giudizii desse tre forme, e perciò aggiunse, non senza fondamento, alla prima i giudizii infiniti, e alla seconda i giudizi individuali. Sicchè, rimandando per ora la discussione e l'analisi delle singole forme alla trattazione speciale, diamo la classificazione dei giudizii nella forma data da Kant alla dottrina tradizionale.

I giudizii si dividono in quattro classi, secondo la *qualità*, la *quantità*, la *relazione* e la *modalità*. Sotto il primo rispetto sono *affermativi*, *negativi*, *infiniti*. Sotto il secondo, *universali*, *particolari*, *individuali*. Sotto il terzo, *categorici*, *ipotetici*, *disgiuntivi*. Sotto il quarto, *problematici*, *assertorii*, *apodittici*.

§ II. Le critiche mosse a questa classificazione sono alcune generali, altre parziali. Riserbando l'esame delle seconde allo studio di ciascuna forma in particolare, vediamo ora quelle che riguardano il fondamento della classificazione e la sua compiutezza.

Il Wundt respinge la classificazione tradizionale, perchè non crede che si possa riportare a un unico fondamento, a un concetto generale che la domini tutta. Le classi dei giudizii secondo la qualità e la quantità avrebbero come comune fondamento il rapporto di sussunzione; ma questo, sarebbe già abbandonato nei giudizii di relazione. Perchè, se il giudizio categorico può essere ancora riferito a quel fondamento, non vi si può riportare il giudizio ipotetico, che esprime il rapporto di principio e conseguenza, nè il disgiuntivo che denota quello di tutto e di parte. I giudizii modali poi sono una nuova relazione senza connessione con le precedenti; e per conseguenza la classificazione tradizionale, rammodernata dal Kant, è fatta un pò a casaccio, e rappresenta nella Logica la negazione della Logica.

Noi non crediamo fondata l'aspra censura del Wundt. Questa

muove da un presupposto errato, che il fondamento della classificazione tradizionale sia il rapporto di sussunzione di un concetto più particolare a un concetto più generale, e che questo fondamento sia abbandonato nella terza e quarta classe. Ora noi abbiamo già mostrato, che il rapporto di sussunzione non è implicito in ogni giudizio, e che perciò non può essere elemento della sua definizione. È puramente accidentale che il giudizio sia di sussunzione, e risponde in tal caso al fine particolare di chi giudica. Ed anche in taluni giudizii, che sembrano più chiaramente classificativi, p. es., il lupo è un animale da preda, il sole è una stella fissa, se si prescinde da ogni fine scientifico, non è la riduzione alla classe, ma l'enunciazione di una qualità quella che è in fondo al giudizio. Tantopiù che il predicato non deve avere necessariamente un'estensione maggiore del concetto del soggetto, e che anche quando l'ha, l'estensione sua è, come vedremo, limitata all'estensione del soggetto.

Il fondamento della classificazione è il *rapporto predicativo*, che è l'elemento essenziale della definizione logica del giudizio. La classificazione deve quindi rispondere a questa domanda, quali e quanti sono i modi più generali nei quali un concetto si può predicare di un altro concetto? Se questa è la domanda, tutte le forme di giudizii riferibili alla natura del soggetto o del predicato debbono escludersi, e similmeate debbono escludersi tutte le forme di giudizii che concernono bensì il rapporto dei termini, ma quale è determinato dalla natura speciale, reale e concreta, dei medesimi. Ora a noi pare che la classificazione tradizionale risponda, nelle sue linee generali, all'indicata domanda. Perchè un concetto si può predicare di un altro concetto, o rispetto alla quantità, (se universale o particolare), o rispetto alla qualità, (se affermativo o negativo), o rispetto alla relazione logica, (inerenza, dipendenza, inerenza disgiuntiva), o rispetto al grado logico del rapporto predicativo (problematico, assertorio, apodittico). Che il rapporto predicativo possa avere altre forme coordinate, e irreducibili a quelle indicate, nessuno ha finora dimostrato. Ed è facile dimostrare che i giudizii di relazione, ammessi dal Wundt nella sua classificazione, si riportano o ai giudizii affermativi, come quelli d'identità e di subordinazione, o ai disgiuntivi, come quelli di coordinazione, o agl'ipotetici, come quelli di dipendenza, o ai negativi come quelli che egli chiama di predicazione indeterminata. È anzi notevole che il Wundt riproduca nelle suddivisioni e nelle esemplificazioni, specialmente dei giudizi di rela-

zione, quasi tutti gli schemi dell'ordinaria classificazione, mostrando col fatto suo, l'inanità così della propria come di ogni altra simile ricerca.

Come si potrebbero ammettere nella classificazione logica i giudizii narrativi, descrittivi e dichiarativi, accolti dal Sigwart e dal Wundt? queste differenze importano alla Retorica non alla Logica, per la quale tutti i giudizii sono dichiarativi. Come si potrebbero ammettere i *cognitivi* e *ricognitivi*, i *verbali* e *reali* del Bertini? difatti che importa alla natura logica del giudizio che esso sia contemporaneo o posteriore alla percezione? e come si potrebbero ritenere forme logiche dei giudizii quelle nelle quali i termini fossero ignoti e sostituiti da sole parole, come sono i giudizii verbali del Bertini? È evidente che il colmo dell'assurdità per la Logica è appunto di cercare le forme del pensiero fuori del pensiero.

Si è voluto da taluno porre nella classificazione logica dei giudizii quella degli *analitici* e *sintetici*. Di questa divisione dei giudizii tutte le Logiche si occupano, sebbene quasi in nessuna essa sia aggiunta alla classificazione. Ma la distinzione dei giudizii in analitici e sintetici può essere importante dal punto di vista della teorica della conoscenza, o della psicologia, ma non è una *forma* del rapporto predicativo. Che il predicato sia incluso nel concetto del soggetto, o sia aggiunto ad esso in forza di un'esperienza, non muta nulla nel rapporto predicativo, che resta quello che è. La distinzione dei giudizii in analitici e sintetici è uno dei punti di contatto tra la Logica, la Psicologia e la Gnoseologia; e perciò la Logica se ne occupa. Ma la loro teoria non ha nessuna influenza su quella puramente logica dei giudizii. La stessa teoria dei giudizii modali non ne riceve nessuna modificazione; perchè qualunque possa essere la ragione che rende un giudizio assertorio o apodittico, la dottrina logica intorno ad essi non muta.

§ III. *Forme dei giudizii secondo la qualità.*

Secondo la classificazione kantiana, questa classe di giudizii ha tre forme, affermativa, negativa, infinita. Chiamando S il soggetto e P il predicato, le formule corrispondenti sono: S è P, S non è P, S è non P. Esaminiamole separatamente.

a) La prima forma, (giudizio affermativo), esprime un'identità, la quale può essere parziale o totale. Ordina-

riamente l'identità è parziale tanto sotto il rapporto del contenuto che sotto quello dell'estensione. Sotto il primo, perchè il contenuto del concetto del predicato è solo parte del contenuto del concetto del soggetto; sotto il secondo, perchè generalmente il concetto del soggetto coincide con una parte del concetto del predicato.

Nondimeno il giudizio può anche esprimere un'identità totale, e questa può essere formale e materiale. È formale quando il predicato è la ripetizione pura e semplice del soggetto, A è A. Questi giudizii possono non essere tautologici quando il predicato, pur essendo formalmente identico col soggetto, ripete però talune delle qualità del soggetto, che più importano nel discorso, e delle quali perciò il nome ripetuto come predicato diventa pel momento specialmente significativo. Il detto biblico « ego sum qui sum » è un giudizio, nel quale il secondo sum dice, che Dio è tal Ente, che non ha in altro la ragione di essere ma in se stesso. Similmente il giudizio « l'uomo è uomo » può esprimere, secondo l'intento del discorso, queste o quelle qualità morali dell'uomo, la sua debolezza e la sua fallibilità, ovvero la sua carità, il suo eroismo ecc. Fuori di questi casi i giudizii d'identità formale non hanno valore logico, e l'assioma logico invocato da taluni, trai quali il Bertini, *omne subiectum est praedicatum sui*, se può dire che i giudizii d'identità formale non sono falsi, non può dare ad essi nessuna funzione e quindi nessun valore logico.

I giudizii d'identità materiale sono quelli che, nel soggetto e nel predicato, indicano lo stesso oggetto per due proprietà o sintesi di proprietà, che sono sue connotazioni esclusive. Il giudizio, *la tangente al cerchio è la perpendicolare all' estremità del raggio*, è un giudizio di tal natura; e tali sono tutti i giudizii, nei quali il predicato e il soggetto sono concetti equipollenti. A questa classe si riportano tutte le equazioni matematiche, dalle più umili alle più alte, da quelle che esprimono due modi di formazione dello stesso numero, alle equazioni algebriche di grado superiore, e alle differenziali, dalle eguaglianze

della geometria piana, a quelle della geometria analitica e della geometria trascendente. Perchè ogni eguaglianza quantitativa esprime l'identità di due diversi modi di formazione di una stessa quantità, e quindi consiste in una diversa connotazione della stessa cosa. La formola dei giudizi d'identità totale materiale è, A qualificato da B è identico ad A qualificato da C. Questi giudizii hanno un grande valore logico, perchè vertono intorno alle *differenze* o alle *proprietà* dei soggetti, che sono le più importanti, e ne preparano le definizioni.

Le forme d'identità parziale sono, dal punto di vista logico, tante quante sono le forme che il giudizio affermativo può prendere nelle altre classi di giudizii, e però possono distinguersi secondo la quantità, la relazione, la modalità. Sono più importanti tra queste le identità di relazione, e specialmente quelle di inerenza e di dipendenza, perchè rispetto ad esse prendono valore e significato logico talune forme speciali di giudizii negativi, delle quali or ora diremo.

b) Mentre il giudizio affermativo è un giudizio del contenuto, e perciò un giudizio intrinseco di cognizione, il giudizio negativo è un giudizio di limitazione, e però più o meno estrinseco. La negazione non dice quale sia il giudizio positivo vero, esprime soltanto la falsità di un giudizio positivo possibile; il giudizio negativo suppone dunque l'affermativo. Perciò non è esatto dire, come fanno taluni logici, che la negazione affetta la copula; la copula non è quella che sostiene la negazione, ne è l'oggetto. Non ci è una copula negativa perchè è assurdo pensare un *legame che slega*, bensì una negazione della copula. Il giudizio negativo è negazione di un altro giudizio, e solo indirettamente un giudizio circa il soggetto di esso.

Il concetto di Campanella e di Spinoza, *omnis determinatio negatio*, cioè il concetto che una cosa è quella che è prima di tutto perchè non è le altre cose, parrebbe dare alla negazione un senso positivo, che la Logica non può ammettere. Similmente la funzione del negativo nella logica hegeliana si fonda sopra un continuo scambio della nega-

zione nel pensiero con l'opposizione positiva ed anche con la semplice relazione nell'essere.

Il giudizio negativo ha tre forme principali, è giudizio privativo, è giudizio di differenza, è giudizio di separazione. È privativo il giudizio che esclude una qualità che dovrebbe essere nel soggetto, p. es., il sole non riscalda, l'orologio non cammina; ovvero quello che esclude da un soggetto una qualità che si trova in soggetti analoghi o omogenei, p. es. la pianta non sente, la soluzione delle equazioni di ordine superiore non è facile. Questa seconda forma del giudizio privativo si dice anche limitativo.

Il giudizio di differenza indica o l'esclusione di un rapporto d'inerenza, o quella di un rapporto di dipendenza. Es. del primo modo, i mammiferi non sono ovipari, i triang. non hanno diagonale, il ferro non è elastico, i funghi non contengono clorofilla; es. del secondo, se l'aria è asciutta non accadono fermentazioni putride, se non spira il vento il mare è tranquillo, Se non che, mentre nel giudizio dell'inerenza il carattere differenziativo del giudizio dipende dalla qualità del predicato (cioè dall'essere una nota propria di soggetti eterospecifici), in quello di dipendenza la negazione è sempre differenziativa, perchè indica, o che data una certa causa un certo effetto non segue, o che negata una certa causa segue un certo effetto.

Sono separativi i giudizii che escludono *toto coelo* tra loro soggetto e predicato, e perciò può parere che essi dovrebbero aver luogo tra concetti disparati e diversi per tutto il genere. Ma, se ben si riflette, si vede che solo allora il giudizio separativo ha valore logico, quando è possibile l'errore circa la convenienza di due concetti, cioè quando essi sono tali, che la loro affinità potrebbe essere suggerita. Giudizii negativi-separativi come questi, la virtù non è un triangolo, e, l'oro non è il vento, sono giudizii artificiosi e vani. Invece i giudizii, la libertà non è arbitrio, la chiesa non è teatro, la scuola non è trivio, sono giudizii separativi che hanno una propria funzione logica, perchè servono a separare concetti, che per una qualche falsa ragione, sogget-

tiva o oggettiva, si potrebbe essere tentati di congiungere. Ma anche con questa limitazione il giudizio separativo ha gradi, perchè può indicare non solo una separazione assoluta ma anche una separazione relativa. Difatti se dico, l' *errore non è colpa*, esprimo la negazione non di ogni rapporto, ma di ogni rapporto necessario tra i due concetti. Difatti con quel giudizio è compatibile anche quest'altro, l'*errore può essere colpa*. Adunque l'analisi del giudizio negativo mostra che il suo valor logico sta nel distinguere, e che perciò la pura e semplice negazione, la negazione assoluta non ha valor logico.

c) Il giudizio infinito ha la formula, S è non P. Secondo la teoria corrente, che, formulata dal Kant, fu accolta dalla maggior parte dei logici posteriori, in questo giudizio il soggetto è pensato nell' estensione di un concetto indeterminato, che ha la sola determinazione negativa di essere al difuori dell'estensione di un concetto positivo e determinato. Se invece di dire, l'anima non è mortale, dico, l' anima è non mortale (immortale), non dico solo che l'idea di anima è al difuori di quella di essere mortale, ma anche che è contenuta nella sfera indefinita delle essenze immortali. Siccome tutto ciò che è, è A o non A, se si dice che qualche cosa è non A, si limita l'estensione del predicato possibile, e per questo verso il giudizio è limitativo; ma insieme non si determina a quale nozione al difuori dell'estensione del predicato il soggetto si riporta, e perciò il giudizio è indefinito. Ora sebbene l'esclusione di una nozione da un'altra sia una negazione, l'inclusione di quella stessa in una sfera indeterminata di concetti è un atto positivo del pensiero, e perciò il giudizio infinito nè può confondersi col negativo, nè considerarsi come un'artificiosa trasposizione degli elementi di questo. Siccome la negazione, invece di riferirsi alla copula, si riferisce al predicato, il rapporto logico degli elementi è diverso tanto da quello del giudizio affermativo che da quello del negativo.

Ma questa teoria è stata in molti modi combattuta. Si è detto, che se nel giudizio infinito il soggetto è pensato nella sfera indefinita dei concetti negativi del predicato, la stessa cosa accade nel giudizio negativo; di modo che il giudizio infinito non è che un giudizio affermativo nella forma, e negativo nella sostanza. La riprova di ciò sta nel fatto, che ogni giudizio infinito si può ridurre a negativo. In secondo luogo si è osservato, che se tutto si può dividere in A e non A, se A significa mortale, non mortale significherà non solo le cose non mortali, ma anche p. es. l'ordine, la virtù, la distanza, che non essendo enti, non sono nè mortali, nè non mortali, il che sarebbe contrario al principio del terzo escluso. *Non uomo* può comprendere il sole e le stelle, il leone e il bue; ma il verde e il duro sono uomo o non uomo?

Questa seconda obiezione rivela un lato debole della dottrina kantiana sui giudizii infiniti. Non uomo, e in generale non A, non è un concetto che, inteso al modo kantiano, si possa predicare. Aristotele primo, nel cap. 2° del suo libro sul giudizio, (*de Interpretatione*), ha scritto, che quello non è un nome, e che nessun nome si esprime in quella forma: e che se si ammette che si possa predicare, si deve ammettere che si possa predicare tanto di ciò che è quanto di ciò che non è, il che è quanto dire che non si può predicare di nulla, perchè *non entis nulla sunt praedicata*. Se si riflette bene al valor logico della negazione in generale, la quale, come abbiamo visto, in tutte le sue forme, anche nella separativa, richiede che la negazione non sia affatto indeterminata, ma sia sempre legata al concetto positivo di cui è negazione, si vede che, anche nella forma infinita, il concetto negativo non si può predicare se non è riferito ad A, a quella determinazione positiva che esso è, e in relazione alla quale soltanto la negazione è intelligibile, cioè ha un senso. Se non A è non mortale, questo concetto si può predicare solo se esso si pensa in rapporto costante con la determinazione positiva mortale. E non basta. Siccome esso è il predicato di un soggetto, la negazione è non solo relativa alla qualità positiva del predicato, ma anche a quella ulteriore specificazione di questa che è in rapporto con la natura del soggetto. Cosicchè l'immortalità, predicata dell'anima, non significa la stessa cosa che se fosse predicata della gloria, o di un'opera d'arte, o dello spazio e del tempo; ma significa la rimozione dei limiti di durata di quella stessa forma d'attività, che è la vita dell'anima. Similmente, se non A significa non bello, questo concetto abbraccia una sfera che è

circoscritta sempre dal concetto positivo, bello, e da quello del soggetto. Cosicchè non bello, significa tante cose diverse quante sono le sue applicazioni ai soggetti, e una casa non bella è una negazione diversa da una donna non bella, da una campagna non bella, e così via via.

Intesa così la predicazione infinita, è una predicazione positiva indeterminata, la quale, anche quando si può ridurre senza artifizio alla schietta forma negativa, esprime un rapporto negativo diverso nelle due forme. Nella schietta forma negativa, la negazione avendo per suo oggetto la copula, esprime la negazione del legame o rapporto tra due concetti; nella forma infinita, avendo per oggetto il predicato, esprime il legame o rapporto del soggetto con un concetto positivo, ma che è presente alla mente solo negativamente. Si potrebbe quasi invertire la critica, e dire non che il giudizio infinito è affermativo nella forma e negativo nella sostanza ma che è affermativo nella sostanza e negativo nella forma, se non ostasse il fatto, che il predicato è indeterminato positivamente, e che la qualità sua e la sua estensione non sono altrimenti indicati che dalla negazione di un concetto positivo.

Rispetto poi alla convertibilità del giudizio infinito in negativo, e viceversa, non pare che sia sempre possibile, e che essendo, non sia per riuscire artificiosa e non vera. Come si potrebbero mutare in infiniti dei giudizii negativi-separativi come questi, la libertà non è arbitrio, la scuola non è piazza, nei quali i due termini debbono stare l'uno di fronte all'altro con le loro qualità positive? Di quest'altro giudizio negativo separativo, l'errore non è colpa, che nega la necessità della relazione, l'infinito corrispondente sarebbe falso. E viceversa, come si potrebbero mutare in negativi i giudizii infiniti, nei quali il predicato è un verbo infinito col segno negativo, p. es. non vedere, non udire ecc.? Qual'è il corrispondente negativo del giudizio infinito, *mai non veder la luce era credo il miglior?* Nei giudizii d'inerenza, il cui predicato è una qualità, la trasformazione è facile, non così in altri. E sempre sta, che il giudizio infinito è tale sintesi di affermazione e di negazione, che non può esprimersi nella sua forma schietta e specifica nè in un giudizio puramente affermativo, nè in uno puramente negativo.

§ IV. *Forme dei giudizii secondo la quantità.*

I giudizii, distinti secondo la quantità, sono universali

particolari, individuali. Le formule affermative di questi giudizii sono, per l'universale, tutte le S sono P; pel particolare, talune S sono P; per l'individuale, questo S è P.

a) Il giudizio universale affermativo è la formula del pensiero scientifico, o di quello che ha tendenze e scopi scientifici, perchè è la formula dei principii e delle leggi, la formula delle conoscenze universali. Esso può significare due cose, o che tutti gli oggetti noti, che il concetto del soggetto denota, hanno un dato predicato; o che il predicato conviene necessariamente all'idea del soggetto. L'universalità del primo modo è empirica, quella del secondo è assoluta. Nel primo modo l'enumerazione è il fondamento del giudizio, nel secondo no. I giudizii del secondo modo possono essere o giudizii necessarii a-priori, come sono tutti quelli che derivano da una necessità del pensiero, p. es. gli assiomi logici, matematici; ovvero giudizii induttivi causali, cioè leggi; e neppure questi hanno necessariamente a fondamento una enumerazione completa. Talvolta anzi l'enumerazione completa resta puramente empirica, e non diventa necessaria se non per la scoperta posteriore della legge, che non appariva immediatamente in essa. P. es. il giudizio, tutti i pianeti si muovono intorno al sole da occidente ad oriente, è stato per lungo tempo un semplice giudizio empirico, e tale sarebbe rimasto, non ostante la perfetta verificazione sua in ogni caso particolare, senza la teoria di Kant e di Laplace sulla formazione del sistema solare.

È appena necessario dire, che non sempre il giudizio universale si esprime nella forma quantitativa, p. es. i giudizii, il cervello dei vertebrati consta di due metà simmetriche, il sogno è uno stato di coscienza, sono giudizii universali senza la forma quantitativa. Questa deve essere sempre possibile, ma non è costitutiva. La quantità in Logica è segno delle qualità logiche, universale, particolare, individuale, che hanno bensì la loro significazione quantitativa, ma non quella soltanto, non lo stesso senso matematico di totalità, pluralità, unità.

Il Wundt limita inesattamente la funzione del giudizio universale ad essere quella di subordinazione, di riferimento del soggetto alla sua classe. Perchè non solo, come appare dalle cose dette, questa è soltanto un caso particolare, quello dei giudizii classificativi; ma questi stessi possono essere anche individuali. Lo stesso esempio de' giudizii subordinativi addotti dal Wundt lo prova, *il Sole è una stella fissa*, perché certamente esso non è un giudizio universale. È importante anche notare, che sebbene il giudizio universale possa indicare tanto un rapporto empirico quanto un rapporto necessario, questa distinzione non è fondata sulla sola quantità, ma anche e principalmente sulla *modalità* del giudizio. Il giudizio quantitativo è, per se solo, un semplice giudizio dell'estensione, e la sua formula non distingue tra l' universalità empirica o di fatto, e l'universalità necessaria.

b) Il giudizio affermativo, talune S sono P, indica che solo una parte del concetto del soggetto coincide col predicato. Ora ciò può significare parecchi rapporti più speciali; cioè può essere un giudizio di eccezione o di limitazione di un giudizio universale, e si esprime nella formula, solo talune S sono P. E di nuovo questa formula può significare o una limitazione del concetto del soggetto, es. solo talune parti del discorso non hanno flessioni, solo taluni pesci costruiscono nidi, solo taluni poligoni sono iscrivibili nel cerchio; ovvero una interferenza di due concetti, es. solo taluni triangoli isosceli sono rettangoli. E può essere un giudizio induttivo che prepara un giudizio universale, della formula, almeno talune S sono P. Di questa seconda specie di giudizii particolari sono piene le ricerche scientifiche nel periodo di formazione; p. es. le orbite delle stelle che si dicevano, e si dicono ancora fisse, non sono state ancora determinate se non che per talune di esse; e similmente non per tutte le sensazioni è stato verificato il rapporto tra la intensità della sensazione e la intensità dello stimolo. Invece il giudizio, talune figure geometriche si possono esprimere analiticamente, fu sostituito col progresso della scienza dal giudizio universale corrispondente.

Il Sigwart crede, che il giudizio particolare non sia una forma coordinata dell'universale, ed avente un valore logico paragonabile a quello che spetta all'universale. Difatti, dice, non sempre un concetto è risolubile in una moltiplicità; quando la risoluzione è possibile, è possibile il giudizio paricolare, e perciò solo a taluni giudizii universali corrispondono i giudizii particolari. Ed anche quando corrispondono, non sempre hanno una vera funzione specifica e un senso logico. Perchè questi non possono essere altro, pel giudizio particolare, che di preparare gli elementi per un giudizio universale; e perciò quando il giudizio universale è noto, il giudizio particolare è inutile. Che vale dire, che talune sezioni coniche sono parabole, che talune virtù sono giustizia? Ancora, il giudizio universale è indice della necessità, ma il particolare di che cosa è segno? E finalmente, se il giudizio particolare dice, che solo ad una parte del concetto del soggetto conviene un dato predicato, che differenza c'è per questo riguardo tra il giudizio particolare e il singolare?

La prima di queste obiezioni non regge, perchè sempre quando un giudizio può prendere la forma universale può prendere anche la forma particolare, meno il caso dei giudizii collettivi, che sono, come vedremo, individuali. E in generale si può dire, che un giudizio, se non è individuale, può essere universale e particolare. Certo del giudizio, l'ossigeno è un corpo semplice, non c'è il giudizio particolare corrispondente, ma quel giudizio non è universale, è individuale. Non regge la seconda, perchè il giudizio particolare non ha solo la funzione induttiva, ma anche la limitativa. Nè l'analisi logica dei giudizii, e la loro teoria logica deve fondarsi sull'uso che può farsi di essa nella scienza. Ma anche ammesso che il criterio del valore scientifico fosse adoperabile, come mai non importerebbe sapere, che solo talune S sono P? Quando questa forma di giudizio indica un'eccezione, non è forse un freno alla facilità del generalizzare? E quando indica limitazione, non rappresenta una partizione del concetto, cioè una funzione analoga a quella, tanto importante e fondamentale dal punto di vista scientifico, che è la classificazione? Non regge la terza, perchè se il giudizio universale è indice della necessità, il particolare è indice della possibilità. Non regge l'ultima, perchè il giudizio individuale, meno il caso specialissimo che sia numerale, un S è P, non è partitivo, e non è in rapporto col giudizio universale.

c) Il giudizio individuale, questo S è P, non è un giudizio di quantità nello stesso senso dell'universale e del particolare. In esso l'estensione del concetto del soggetto non si prende in senso diviso e distributivo, ma nel senso contrario di unità indivisibile. Questo giudizio non è una terza specie coordinata con le altre, ma è contrapposta ad esse come escludente ogni divisione. Dunque non è vero quello che il Sigwart sostiene, che dal giudizio individuale ogni idea di quantità sia esclusa, e in esso si dica soltanto, qual predicato convenga ad un soggetto. Se fosse così, il giudizio individuale non sarebbe diverso dal categorico, e non esisterebbe come tale; mentre il Sigwart lo ammette, e ne enumera, a suo modo, le forme.

Il giudizio individuale è *singolare* o *collettivo*. Il primo dice, che il predicato conviene al soggetto come unità indivisibile, che non può essere posta nella forma quantitativa discreta; il secondo dice, che il predicato conviene al soggetto solo in quanto è una totalità numericamente determinata o indeterminata di parti. Questi ultimi hanno la stessa forma dei giudizii universali, e sono nondimeno individuali. Sono esempii della prima forma, Carlomagno morì nel 814, Tucidide fu il maggiore storico greco, la battaglia infierisce, il dono onora il donatore, la virtù rende felici, il cielo è azzurro, l'idrogeno è elettropositivo, il diamante è fortemente rifrangente. Può prendere la forma numerale *uno*; p. es. un pianeta ha anelli, una cometa s'è divisa, un Genovese ha scoperto l'America. Sono esempii della seconda forma; tutti i cittadini sono la nazione, tutti i soldati sono l'esercito, tutti i capelli sono la chioma; ovvero, mille uomini sono il reggimento ecc. I giudizii individuali hanno questo di proprio, che non possono essere principio di generalizzazione, se sono quello che è stato detto, o singolari o collettivi.

Intorno ai giudizii individuali, come intorno ai giudizii infiniti, maggiore è la polemica tendente ad escluderli dalla classificazione logica dei giudizii. Molti scrittori, e tra essi il Trendelenburg, il Sigwart e il Wundt, credono che il giudizio individuale

si possa riportare all'universale, perchè ambedue dicono, che tutta l'estensione del concetto del soggetto è inclusa in quella del predicato. Pure è facile vedere, che la riduzione non è esatta, perchè mentre nel giudizio universale il concetto del soggetto è preso *distributivamente*, cioè come un tutto diviso in parti, delle quali si predica quello stesso che si predica del tutto, invece nel giudizio individuale il soggetto è preso come un' unità indivisibile. Anche nei giudizii collettivi il predicato conviene al tutto indiviso, mentre nei giudizii universali alla parola *tutti* si può sostituire la parola *ciascuno*. Se universale è ciò che si trova identico in una pluralità di soggetti, non può essere universale il giudizio, il cui soggetto è individuale. Si aggiunga che sono individuali anche i giudizii dell'attività senza soggetto, es. tuona, piove, dei quali non si potrebbe dire come potrebbero ridursi ai giudizii universali.

§ V. *Forme dei giudizii di relazione.*

I giudizii, sempre sotto il punto di vista del rapporto predicativo dei concetti, possono essere d'inerenza, o di dipendenza, o d'inerenza disgiuntiva e di dipendenza reciproca. Alla prima specie di relazione corrisponde il giudizio categorico, alla seconda l'ipotetico, alla terza il disgiuntivo. La formula del primo è il giudizio affermativo senza determinazione di quantità, S è P; del secondo è, se S è è P; del terzo, S è o P o Q o..... ecc., purchè però i predicati disgiunti sieno in numero determinato.

a) Il giudizio categorico corrisponde alla forma statica del pensiero, cioè al rapporto di sostanza ed inerenza, di determinazione qualitativa. Abbiamo già fin da principio indicata l'importanza fondamentale di questa forma di giudizio; essa rappresenta la forma più generale di analisi e di sintesi del pensiero, quella da cui muove e quella alla quale ritorna, il principio e il risultato. È la forma *possessiva* del pensare, il mezzo di connessione più chiaro e più semplice in virtù del magistero predicativo della copula, che perde in essa ogni significato esistenziale. Il mezzo di analisi più potente, perchè in essa ha luogo quella permutazione dei generi dei concetti, di cui il magistero predicativo della copula è il mezzo. Il giudizio categorico è

l'espressione del rapporto predicativo nella forma incondizionata; e in ciò differisce non solo dall' ipotetico ma anche dal disgiuntivo, che esprime una predicazione condizionata negativamente. Quello che si può dire contro, cioè che il giudizio categorico subordina l'affermazione all'esistenza del soggetto, e che perciò si può risolvere in un giudizio ipotetico della forma, se S è è P, non è concludente. Primo, perchè il giudizio come fatto logico non ha che vedere con l' esistenza reale; e in secondo luogo perchè il giudizio categorico non dà la forma ipotetica all' essere del soggetto. Certo io posso porre lo stesso giudizio in doppia forma, p. es., Dio è giusto, e, se Dio è è giusto; ma i due giudizii non significano la stessa cosa. Il secondo è una forma secondaria, non del giudizio categorico, ma dell'apodittico. D'altra parte quando affermo una verità aritmetica, p. es. pei numeri imaginarii, l'eguaglianza di due rapporti algebrici, o un teorema di metageometria, non fo l'ipotesi dell'esistenza, come non la fo per gli esseri imaginarii. Se dico, i ciclopi sono monocoli, le furie hanno chioma di serpenti, gli spettri compariscono di notte, questi giudizii stanno anche rispetto agli enti imaginarii, e non presuppongono la loro esistenza. Inoltre la riduzione di un giudizio categorico ad ipotetico sarebbe falsa nél maggior numero di casi, cioè sempre quando quel giudizio non esprimesse un' inerenza necessaria; p. es. non potrei mutare il giudizio, l' uomo è virtuoso, nel giudizio, se l' uomo è è virtuoso.

b) La forma di giudizio, nella quale più chiara si vede l'idea della relazione, è il giudizio ipotetico, se S è è (non è) P. Esso dice, che la posizione del predicato è condizionata e dipendente dalla posizione del soggetto. La prima parte del giudizio, che contiene la posizione del soggetto, dicesi *ipotesi*; la seconda parte, che contiene la posizione del predicato, dicesi *tesi*. Quindi nel giudizio ipotetico soggetto e predicato non sono propriamente concetti, ma giudizii. Parrebbe perciò che il giudizio ipotetico dovesse essere considerato come una forma di giudizio, che non è

possibile coordinare coi giudizi semplici, e che va invece messo tra i giudizii composti. Pure, se si considera che tutto il significato logico del giudizio ipotetico sta nel legame tra ipotesi e tesi, e che quella e questa valgono non per l'affermazione (o negazione) che contengono, ma per la funzione di condizione e condizionato, si vede tanto il perchè della classificazione del giudizio ipotetico tra i giudizii semplici, quanto il perchè della parificazione dei giudizii, che ne sono elementi, a concetti. Es. se il barometro sale fa buon tempo, se c'è ecclissi solare è luna nuova, se arrivano le rondini è primavera.

Anche i giudizii del fine del Trendelenburg vanno annoverati tra gl'ipotetici, perchè tra mezzo e fine ci è rapporto di condizione e condizionato. Es., se si vuole il fine bisogna volere anche i mezzi, se la corda dell'orologio è avvolta a spirale intorno a un cilindro il moto dell'orologio è uniforme. Ed è facile intendere, che il rapporto di condizione a condizionato, che è espresso dal giudizio ipotetico, comprende il principio e la causa. Il giudizio, se i triangoli insistono sulla stessa base e sono contenuti tra le stesse parallele sono eguali, è un giudizio conseguenziale; ed è invece un giudizio causale quest'altro, se le forze si propagano a traverso lo spazio questo è ripieno di un mezzo materiale.

Non è difficile convincersi, che il giudizio ipotetico, come può essere affermativo o negativo, così può essere universale o particolare. La qualità affermativa o negativa dipende dalla corrispondente qualità della tesi, qualunque sia del resto la qualità dell'ipotesi, perchè è nella tesi, nella posizione o rimozione di essa, che il giudizio ipotetico consiste. Invece la quantità dipende dalla quantità dell'ipotesi, che funziona da soggetto. Del resto nel giudizio ipotetico possono essere identiche e possono variare tanto la qualità quanto la quantità dell'ipotesi e della tesi. Può un'ipotesi positiva avere una tesi negativa, e viceversa un'ipotesi negativa avere una tesi positiva. E un' ipotesi universale può avere una tesi particolare, e un'ipotesi particolare avere

una tesi universale; e possono essere universali o particolari la ipotesi e la tesi. Es. il giudizio, se il barometro scende il peso dell'aria diminuisce, è universale nella tesi e nell'ipotesi; invece quest'altro, solo in taluni casi se c'è ecclissi lunare è luna piena, è un giudizio ipotetico particolare. Il giudizio, in taluni casi se il barometro scende non ha luogo nessuna variazione nello stato dell'atmosfera, (p. es. se è collocato nel vuoto pneumatico, o sulla vetta d'una montagna), è particolare nell'ipotesi e universale nella tesi.

c) Il giudizio disgiuntivo è rappresentato dalla formula, S è o P o Q o R. Esprime quindi un rapporto d'inerenza, ma condizionato, e condizionato negativamente. Difatti quella formula può essere sostituita da queste altre, se S è P non è nè Q nè R, se S è Q non è nè P nè R ecc.; se non è nè P nè Q è R ecc. La validità di questo giudizio è subordinata a due regole; che non vi sieno altre possibilità oltre quelle espresse nella disgiunzione; che le parti disgiunte sieno coordinate, non subordinate, perchè solo i concetti coordinati si escludono. Non si potrebbe difatti dire, l'uomo è o sapiente o matematico. Ed anche quando i concetti non coordinati si escludono, la esclusione per concetti non coordinati non è mai completa, chi dicesse p. es., le figure sono o rettilinee, o circolari, o miste, non farebbe una disgiunzione perfetta, perchè il giudizio suo non comprenderebbe le figure curvilinee, che non sono circoli.

È facile mostrare che l' idea della reciprocità d'azione, che Kant pose come l'idea della relazione espressa dal giudizio disgiuntivo, non si ritrova in esso. La reciprocità d'azione è un modo della causalità, ed è una relazione positiva, invece la relazione espressa nel giudizio disgiuntivo è di natura logica, ed è negativa. Il proprio del giudizio disgiuntivo è di essere un giudizio dell' estensione, che divide compiutamente. Il giudizio divisivo o partitivo semplicemente è vero anche se la divisione è incompleta; invece il giudizio disgiuntivo porta nella stessa sua forma il presupposto della divisione completa, ed esprime per conseguenza una predicazione necessaria. Per questo carattere non si può con-

fondere col categorico, come per non essere un giudizio veramente conseguenziale non si può confondere con l'ipotetico.

§ VI. *Forme dei giudizii di modalità.*

Un giudizio esprime un rapporto reale o attuale soltanto, quando si limita ad affermare l'identità o non identità del soggetto e del predicato come verità data, ma non dimostrata. Se il rapporto predicativo che esprime è contraddittorio, il giudizio prende la forma dell'apodittico negativo. Ed invece quella dell'apodittico affermativo se la sua negazione è un giudizio contraddittorio. È possibile poi se nè esso nè il suo contraddittorio sono impossibili. Il principio logico dei giudizii attuali è il principio d'identità, dei giudizii apodittici negativi quello di contraddizione, degli apodittici affermativi questo e il principio del terzo escluso, dei possibili lo stesso principio di contraddizione, ma negativamente. Riassumendo, possiamo dal punto di vista logico definire la realtà, come il contenuto dell'esperienza; la necessità per l'inconcepibilità del contraddittorio; la possibilità per la concepibilità dei contraddittorii non già nel senso che sieno veri ambedue, ma che manca la ragion di decidere quale sia vero.

Le definizioni dei concetti della possibilità e necessità dal punto di vista logico non coincidono con le definizioni dei concetti stessi dal punto di vista obbiettivo e reale; ma le definizioni, sebbene diverse, si accordano tra loro. La possibilità, dal punto di vista reale, consiste nella presenza di parte delle condizioni necessarie perchè qualche cosa sia, o nella presenza di tutte complicate accidentalmente con una o più condizioni contrarie ed eliminative. Siccome il pensiero può integrare le condizioni mancanti o eliminare le negative, così può pensare le condizioni, incomplete o impedite in rapporto al condizionato, come mera possibilità. Ora appunto perchè l'integrazione mentale delle condizioni può accadere tanto nel senso positivo che nel negativo, le possibilità contrarie sono egualmente concepibili, e così la definizione reale coincide con la definizione logica. La distinzione di possibilità astratta e concreta è secondaria; la

prima indica la sintesi incompleta delle condizioni remote, la seconda delle prossime ; es. il bronzo è la possibilità astratta della statua, il seme invece è la possibilità concreta della pianta: ma la definizione è identica per ambedue tanto nel senso logico che nel reale.

La necessità nel senso reale è l'unità delle condizioni non impedite, è il principio, di cui la cosa, la realtà, è conseguenza. Allorchè pensiamo il concorso non impedito delle condizioni pensiamo il principio; questa sintesi senza elementi negativi è la necessità dal punto di vista reale. La traiettoria è il risultato della gravità combinata con la spinta orizzontale e obliqua; l'orbita ellittica dei pianeti è effetto della combinazione delle forze attrattiva e tangenziale; il movimento del pendolo, dell' energia di posizione e dell'energia di movimento attuale; la durata della sua oscillazione intera è una funzione della lunghezza del pendolo e della forza gravitativa. La definizione logica della necessità è diversa, ma coincide con la reale, perchè è la connotazione della stessa cosa dal punto di vista puramente logico.

Da ciò che s'è detto risulta, che i giudizii, considerati sotto il punto di vista del valore del nesso predicativo per l'intelligenza, si possono distinguere in *assertorii*, *problematici*, *apodittici*, secondo che indicano la realtà, la possibilità o la necessità di quel rapporto. Nelle formule di questi giudizii varia soltanto l'espressione della copula, la quale pei giudizii assertorii è quella stessa dei giudizi affermativi e negativi, *è*, *non è*. Nei giudizii problematici la formula è invece, se affermativi, *può essere*, se negativi, *può non essere*. Pei giudizii necessarii affermativi la formula è, *deve essere;* pei negativi, *non può essere*. Il giudizio problematico negativo difatti nega la necessità, l'apodittico negativo la possibilità dell' affermazione.

Questa classifica Boezio e gli scrittori di Logica dopo di lui dissero di *modalità*; i comentatori greci di Aristotele li aveano detti, ἀποφάνσεις μετὰ τρόπου. Siccome i grammatici avevano detto

modi dei verbi le significazioni, analoghe alle logiche che qui trattiamo, di talune modificazioni di essi, così i logici si servirono della stessa parola per tradurre le ἀποφάνσεις μετὰ τρόπου dei comentatori greci.

A noi non pare che questa teoria soggiaccia alle obiezioni che le sono state mosse recentemente dal Sigwart e dal Wundt. Il primo ha detto, che i giudizii problematici hanno un fondamento puramente psicologico, indicano uno stato della nostra conoscenza e non più. Ma contro questa obiezione stanno parimenti la definizione logica e la reale della possibilità, le quali non indicano una condizione soggettiva del sapere, ma una condizione reale dell'essere. D'altra parte, se il giudizio problematico non è una forma logica elementare, non dovrebbe essere neppure una forma logica metodica il calcolo delle probabilità. Il Wundt ha sostenuto, che non avendo gradi la certezza, non si distinguono tra loro il giudizio assertorio e l'apodittico. Ora che non abbia gradi la necessità si può ammettere, ma che non ne abbia la certezza non pare. Perchè sapere che la cosa è così, e sapere che non può essere altrimenti non sono lo stesso; la prima certezza ammette la possibilità del contrario, ed è perciò provvisoria, la seconda no. Il Wundt invece afferma il contrario, afferma che la necessità, essendo una certezza mediata dal ragionamento, che può fallire, è inferiore alla certezza immediata che l'esperienza della realtà ci procura, e che è il fondamento dell'altra. Ma allora la certezza ha gradi, e si tratterebbe non di respingere la classificazione modale dei giudizii, ma di riformarne la teoria. Se non che neanche questa riforma appare utile e vera. Perchè, non ostante la possibilità dell'errore, il ragionamento dà alla certezza empirica, che non esclude la possibilità di essere altrimenti, la consacrazione della necessità logica.

CAPO III.

DEI GIUDIZII COMPOSTI.

§ 1. La classificazione dei giudizii che abbiamo accolta, illustrata e difesa dalle obiezioni, che le sono state fatte, è quella dei giudizii semplici, cioè di quei giudizii i cui termini sono i concetti. Abbiamo mostrato che il giudizio ipotetico è, rispetto a questo carattere dei giudizii semplici, un'eccezione più apparente che reale. I giudizii composti sono quelli che esprimono una rela-

zione di giudizii, cioè quelli che, anche quando sono verbalmente contratti in un giudizio, si possono risolvere in più. Ogni giudizio semplice appartiene insieme ad una specie di ciascuna classe; ma ciò non implica composizione, bensì soltanto qualificazione del giudizio. Ogni giudizio cioè è determinato secondo la qualità, la quantità, la relazione e la modalità. I giudizii composti, dovendo esprimere una relazione di giudizii, che non è ancora un ragionamento, nè immediato nè mediato, non possono risultare se non che dall'unione di due o più giudizii secondo le forme della relazione, cioè la categorica e l'ipotetica, o secondo la composizione di ciascuna di queste forme con l'altra. La forma disgiuntiva, non essendo diversa dalla categorica, se non che per la natura del predicato, non dà luogo a forme composte, se non congiungendosi alla categorica o all'ipotetica. Ci sono dunque due classi di giudizii composti, i giudizii composti a relazione semplice o omogenea, i giudizii composti a relazione composta o eterogenea. Per non impigliarci in una classificazione troppo complicata, ci limiteremo a indicare le principali, e daremo da ultimo qualche cenno delle forme di giudizii abbreviate o contratte.

§ II. I giudizii categorici composti possono essere, composti nel predicato o composti nel soggetto. I primi si dicono congiuntivi, i secondi copulativi. La formula dei primi è; S è tanto P che Q ed R; quella dei secondi; tanto S che M ed N sono P. Perchè la prima forma sia valida, i predicati posti insieme nell' unico giudizio debbono essere unificabili, debbono cioè poter convenire, quantunque disparati, allo stesso soggetto. Es. della prima, l'attrazione universale è tanto la gravità terrestre, quanto la gravitazione planetaria, la cometaria e quella delle stelle doppie; o il proverbio indiano, le vere gentildonne hanno due volte più di amore, otto volte più di pudore, quattro volte più di perseveranza degli uomini. Es. della seconda; il ghiaccio, la grafite, il quarzo, lo spato calcareo ecc. cristallizzano nel sistema esagonale; o il proverbio indiano, la durezza di cuore, l'egoismo, l'avidità, la rozzezza, e il desiderio di piacere al volgo sono i cinque compagni della prosperità. Di queste due forme, la prima potrebbe anche dirsi deduttiva, perchè va dall'universale al particolare; la seconda induttiva, perchè tiene il cammino inverso.

Ciascuna di queste due forme ha inoltre la sua forma negativa. La negativa della forma congiuntiva è, S non è nè P, nè Q nè R. Apparentemente questa formula pare la negativa del giudizio disgiuntivo semplice, ma non è. Difatti in essa manca la disgiunzione dei

predicati, che possono essere tanto concetti disparati quanto disgiunti. La formula negativa del giudizio disgiuntivo è propriamente questa: S non è o P o Q o R. La negativa della copulativa è, nè S, nè M, nè N sono P, ed è detta anche *remotiva*. Essa ha la funzione logica di escludere taluni gruppi di oggetti da una classe, mostrando che essi non hanno una proprietà costitutiva comune a tutti gli oggetti che vanno compresi in essa.

Il giudizio *divisivo* è quello che esprime la risoluzione completa dell'estensione del concetto del soggetto nelle sue parti: p. es., le arti belle sono parte arti della parola, parte dei suoni, parte delle imagini.

I giudizii ipotetici possono anch'essi essere congiuntivi e copulativi, nel predicato e nel soggetto, ed avere le forme negative di queste. Gl'ipotetico-congiuntivi hanno la formula: se così S che M che N è, è P. Es. se piove e splende il sole, e il sole è opposto alla parete piovosa ad un'altezza non maggiore di 42°, appare l'arcobaleno. Questi giudizii dicono che la tesi dipende dal concorso di tutte le ipotesi. Similmente gl'ipotetico-congiuntivi nel predicato dicono che le tesi sono conseguenze parimenti necessarie dell'ipotesi. Es. se il triangolo è iscrivibile alla semicirconferenza ed è isoscele, ha la proprietà pitagorica ed è diviso dalla perpendicolare abbassata dal vertice in due triangoli congruenti; ovvero, se due triangoli sono eguali, saranno eguali così i loro lati omonimi che le superficie. La forma negativa del primo è, se non è così S che M che N, non è P; la negativa del secondo è, se S non è M, non è nè P nè Q. Valgono come esempii gli stessi esempii delle forme positive resi negativi.

Gl'ipotetico-copulativi sono rappresentati dalla formula: tanto se S quanto se M o N è, è P. In forma negativa, se nè S nè M nè N è, neanche P è. Es.: tanto se in due triangoli sono simili due lati e l'angolo incluso, quanto se sono simili tutti e tre i lati, ovvero due lati e l'angolo opposto al maggiore dei due, i due triangoli sono congruenti. Es. della forma negativa: se un popolo non ha nè prodotti naturali, nè agricoltura, nè pastorizia, nè industria, non ha neanche commercio. L'ipotetico copulativo ha anche una forma inversa, *remotiva*, la quale dice, che, se sussistono talune ipotesi, e qualunque di esse sussista, la tesi non è. La formula è questa, se S se M o N sono, non è P; es., se in due triangoli due lati sono relativamente eguali, ma è ineguale il terzo, o se due lati sono eguali, ma è ineguale l'angolo incluso, o se due angoli sono simili, ma è ineguale un lato, i due triangoli non sono

congruenti. A differenza degl' ipotetico-congiuntivi, gl' ipotetico-copulativi dicono che la tesi è vera, data qualunque delle ipotesi.

Il giudizio ipotetico può essere anche diviso, e così nell'ipotesi come nella tesi; nel primo modo indica in quanti casi la tesi è vera; nel secondo dice a quale condizione è sottoposto un certo numero di cose o di eventi. Es., se uno Stato ha tariffe massime, minime e differenziali, è protezionista; e inversamente, se uno Stato è protezionista, ha tariffe massime, minime e differenziali.

Finalmente la forma ipotetico-ipotetica è quella nella quale due giudizii ipotetici sono congiunti ipoteticamente. La formula è la seguente: posto che se AB è è anche CD, così se EF è è anche GH. Es., se l'uomo vuole può, quindi se cade in tentazione può resistere; se l'uomo ama teme, quindi se la persona amata è minacciata l' amante corre al soccorso.

§ III. Le forme a relazione eterogenea possono essere ridotte a tre, categorico-ipotetica, categorico-disgiuntiva, ipotetico-disgiuntiva, posto che si comprendano in ciascuna così la forma diretta che l'inversa. La categorico-ipotetica ha la formula, se AB è, è (non è) CD: es., se l'estate è calda i frutti sono dolci; se così i gas semplici che i composti con l'abbassamento della temperatura e con la pressione passano allo stato liquido e al solido, non vi sono gas permanenti. Essa congiunge ipoteticamente due giudizii categorici, come negli esempii addotti; ovvero congiunge ipoteticamente un giudizio ipotetico con un giudizio categorico nella forma, se S è P è anche P' e quindi anche P"; es. se un triangolo è formato dai due lati di un quadrato e dalla diagonale, è isoscele, quindi è diviso dalla perpendicolare abbassata dal vertice in due triangoli congruenti.

La forma categorico-disgiuntiva ha la formula, S che è P, è o Q o R o T; es. gli animali che sono vertebrati sono o mammiferi o uccelli o rettili o anfibii o pesci; le figure, che sono generate dalla sezione di un cono, sono o circoli o ellissi o parabole o iperboli. Essa é la forma di tutti i giudizii classificativi.

In diretta opposizione coi giudizii ipotetico-congiuntivi, gl'ipotetico-disgiuntivi dicono, che di più concetti disgiunti nessuno conviene al soggetto insieme all'altro, ma ciascuno per sè, e separatamente dall'altro. Ovvero che di più concetti disgiunti, che possono avere uno stesso predicato, ciascuno l'ha ad esclusione dell'altro; secondo le due formule se S è, è o P o Q o R; se S è o M o N o R, è o MP o NP o RP. Esempio del primo modo; se il mondo ha un principio, questo è o il caso o la necessità o

la provvidenza. Es. del secondo: se la sovranità è da Dio o dal popolo, il governo, (sovranità in atto), è o teocratico o popolare.

§ IV. I giudizii categorici e gli ipotetici possono avere delle forme contratte, e queste sono, pei primi i giudizii *entimematici*, e pei secondi, i giudizii *tetici* o di posizione. Siccome la percezione innominata, che precede così il nome che il concetto, può essere soggetto di un giudizio, così ci possono essere giudizii categorici senza soggetto, o con soggetto puramente indicativo, (questo, quello). Può anche accadere, che la rappresentazione richieda così energicamente la forma verbale da non poter essere formulata in giudizio compiuto, allora il giudizio indicativo si concentra nel nome. Noi diciamo p. es. dinanzi ad una percezione, che ci commuove potentemente di gioia e di terrore, è un incanto! è un inferno! diciamo anche, tuona, lampeggia, grandina, concentrando in questi verbi un giudizio, il cui soggetto è indeterminato dinanzi alla mente. Invece nel giudizio entimematico indicativo il nome concentra in sè il giudizio, o lo riassume anche il solo predicato. Diciamo, una stella filante! un colpo di cannone! Il fanciullo che, non trova nulla nel guscio della noce o nel sacchettino dei confetti, grida, vuoto! I primi tentativi di parlare dei fanciulli non sono che pure ripetizioni dei nomi uditi; ma quei nomi concentrano in sè i giudizii.

I giudizii tetici, detti dall'Herbart esistenziali, perchè il loro contenuto essenziale è l'affermazione (o negazione) dell'esistenza del soggetto, sono riferiti ai giudizii ipotetici ma per opposizione; perchè mentre questi esprimono un'affermazione condizionata, essi consistono invece in un'affermazione incondizionata. Il giudizio tetico può anche avere la forma ipotetica, se l'ipotesi afferma una condizione di estensione relativamente illimitata. Quanto maggiore è l'estensione dell'ipotesi, tanto meno è dipendente la tesi; perchè il concetto più esteso è più povero di contenuto, e include quindi minori condizioni per la validità della tesi. Se l'estensione del concetto ipotetico è infinita, come accade nei concetti senza contenuto determinato, p. es. *qualcosa*, la dipendenza della tesi è infinitamente piccola, e praticamente nulla. Quindi la formula ipotetica che esprime una dipendenza infinitamente piccola, e che può considerarsi come tetica, è; se qualcosa è, è P. È evidente però che praticamente la forma ipotetica del giudizio tetico non usa un'ipotesi illimitata come quella che abbiamo indicata, ma un'altra che riferendosi alla natura e qualità della tesi, enuncia un minimum, praticamente trascurabile, di

condizioni della sua validità. P. es. i giudizii: se c'è giustizia al mondo egli sarà salvo, se il nome d'Italia vivrà sarà onorato il divino Poeta, sono giudizii tetici in forma ipotetica.

Ma il giudizio tetico può avere la forma sua propria, cioè quella in cui, soppressa l'ipotesi, il suo luogo vuoto sia indicato appunto da un avverbio o particella locale. I giudizii, ci è un Dio, ci è virtù, onore, ci è patriottismo, ci è fede ecc., e questi altri, non ci sono folletti, non ci sono streghe, sono giudizii tetici semplici affermativi e negativi. E il giudizio tetico può avere le forme composte copulativa, remotiva, disgiuntiva: es. ci sono uomini religiosi, irreligiosi e indifferenti, non ci sono nè fate, nè silfi, nè chimere, ci è o una provvidenza o un cieco destino. Quando il giudizio tetico prende la forma categorica o ipotetica, queste sono precedute dalla formola, è (non è) vero. Es., è vero che ciò che è buono è bello: non è vero che se la virtù non è premiata la moralità è un' illusione.

§ V. Possiamo raccogliere tutte le forme dei giudizii nella seguente tavola:

Giudizii semplici

Qualità	Quantità
Affermativi, negativi. infiniti.—	Universali, particolari, individuali.
Relazione	Modalità
Categorici, ipotetici, disgiuntivi.-	Problematici, assertorii, apodittici.

Giudizii composti

A relazione omogenea o semplice

Categorico-congiuntivi, categorico-copulativi, categorico-divisivi, Ipotetico-congiuntivi, ipotetico-copulativi, ipotetico-divisivi, ipotetico - ipotetici.

A relazione eterogenea o mista

Categorico-ipotetici, categorico-disgiuntivi, ipotetico-disgiuntivi.

Giudizii contratti

Entimematici	Tetici
Indeterminati, indicativi	Tetico-ipotetici, tetici puri.

A relazione eterogenea o mista

Categorico - ipotetici, categorico-disgiuntivi, ipotetico-disgiuntivi.

Giudizii contratti

Entimematici	Tetici
Indeterminati, indicativi	Tetico-ipotetici, tetici puri.

CAPO IV.

GIUDIZII ANALITICI E SINTETICI.

§ I. Se invece di considerare il rapporto predicativo espresso dal giudizio nelle sue diverse forme, cerchiamo su quale fondamento possiamo attribuire un predicato a un soggetto, vediamo che le possibilità sono due; o che il concetto del predicato sia dato nello stesso concetto del soggetto, e sia quindi ottenuto mediante l'analisi di esso, o che sia dato come conveniente o pertinente al soggetto dall'esperienza e però sia aggiunto ad esso dall'esperienza. È questa l'antica distinzione dei giudizii in *analitici* e *sintetici*, ammessa generalmente dai logici prima di Kant, e che dal Kant in poi è diventata soggetto di gravi dispute. Il giudizio, il circolo è una figura, è un giudizio analitico, perchè non si può pensare l'idea di circolo senza l'idea di figura; invece il giudizio, la neve è fredda, è un giudizio sintetico, perchè l'idea del predicato è attribuita al soggetto in virtù dell'esperienza. Segue dalle stesse definizioni dei giudizii analitici e sintetici, che i primi sono necessarii, ma non istruttivi, perchè non estendono il campo delle nostre conoscenze; e che i secondi sono istruttivi, ma non sono necessarii.

Kant si propose il quesito, se ci sono anche dei giudizii al tempo stesso istruttivi, cioè estensivi delle nostre conoscenze, e necessarii. La ragione della ricerca sta in ciò, che con sole quelle due specie di giudizii la conoscenza umana sarebbe stata confinata nell'esperienza non solo per la materia della cognizione, ma anche pel valore; o in altri termini conoscenze universali e necessarie, fuori delle analitiche non estensive, non istruttive, non si sarebbero potute avere. Kant, meditando sulla natura delle conoscenze matematiche principalmente, si persuase che delle conoscenze universali e necessarie, insieme non analitiche e non empiriche, ci sono, e che perciò ci sono i giudizii corrispondenti, i quali per essere istruttivi chiamò sintetici, e per essere universali e necessarii disse anche a priori, perchè i caratteri della universalità e della necessità non sono nella conoscenza un contributo dell'esperienza, sibbene del pensiero. Pare dunque che, dal punto di vista dell'origine delle conoscenze espresse nei giudizii, si debbano distinguere, di questi, tre specie, gli analitici, i sintetici, i sintetici a-priori. E se si sta all'esposizione che fa di tale dottrina il Kant

nell'Introduzione alla *Critica della Ragion Pura*, e in quella dei *Prolegomeni*, ci è ragione di ritenere che questo sia il suo pensiero. Ma altro è, come vedremo, il senso vero della distinzione kantiana.

§ II. La quale però, intesa nella forma apparente ed embrionale di quelle introduzioni, presa per sola e vera, diè origine a critiche di opposta natura ed origine. Giacchè taluni, accettando come vera la distinzione dell'ordinaria Logica, esclusero come paradossale l'aggiunta kantiana; ed altri invece, negando che avesse valore quella distinzione, tolsero con ciò ogni fondamento anche a quell'aggiunta. La critica dei primi è espressa molto perspicuamente dal Galluppi, il quale fa notare, che, se un concetto non è dato come elemento del contenuto di un altro concetto, o non è mostrato come pertinente ad esso dall'esperienza, non può esserne predicato; e che il problema posto in questa forma, come al concetto del soggetto si possa aggiungere, fuori la regola dell'identità (analitica), un predicato che non è dato dall'esperienza, ed aggiungersi in un nesso avente valore universale e necessario, è un problema senza soluzione possibile, perchè paradossale. Quindi questi scrittori mantennero la distinzione dell'ordinaria Logica, e respinsero la nuova specie, cioè i giudizii sintetici a-priori del Kant.

Altri critici invece si dettero a dimostrare che la stessa distinzione dell'ordinaria logica non ha vero valore logico; che ogni giudizio può apparire analitico e sintetico secondo il punto di vista dal quale si considera; e che, riportato all'origine prima, ogni giudizio è empirico. La discussione, alla quale accenniamo, cominciò vivente Kant, come mostra la polemica, che egli ebbe a questo proposito con l'Eberhardt; e il suo discepolo Krug formulò l'obiezione nel modo come è stata ripetuta sempre dopo, fino al Trendelenburg, al Lewes, al Franchi ecc. Questi critici osservano, che i giudizii sintetici sono, *psicologicamente considerati*, dei giudizii analitici in formazione. Formato il concetto del soggetto, ogni giudizio intorno ad esso è analitico; e invece ogni giudizio è sintetico, se esprime un momento o un grado di questa formazione. Due dei giudizii addotti dal Kant come esempii, l'uno dei giudizii analitici, *i corpi sono estesi*, l'altro dei sintetici, *i corpi sono gravi*, sono ambedue analitici ora, e tutt' al più differiscono per questo, che il primo è psicologicamente anteriore, ed è divenuto analitico prima del secondo. Chi dicesse che il primo giudizio è analitico per se stesso, perchè l'estensione è un ele-

mento primitivo dell'idea di corpo, non baderebbe a questo, che l'idea di corpo, essendo essa stessa empirica, non può non essere empirica una qualunque delle sue proprietà. E che è possibile pensare, che per un cieco nato, che fosse in pari tempo affetto da anestesia tattile, la sensazione di peso costituirebbe la nota primitiva dell'idea di corpo, invece di quella dell'estensione. Il giudizio, *il fuoco brucia*, è analitico per l'adulto, è sintetico pel fanciullo, che sperimenta per la prima volta questa proprietà del fuoco. Se i concetti dei soggetti sono risolubili in un certo numero di note, egli è perchè sono prodotti della sintesi empirica di esse, e perchè la continua integrazione delle esperienze rende possibile di cangiare le sintesi in analisi. L'uomo, prima che facesse la più elementare Geometria, (e così chi non sa nulla di Geometria oggi), non aveva del cerchio altra idea se non quella di una curva rotonda chiusa; come dunque tutte le proprietà del cerchio che la Geometria c'insegna sarebbero derivate dall'analisi di quell'idea? Dunque i giudizii sono analitici e sintetici secondo le loro epoche psicologiche; e se quelli non estendono le nostre conoscenze e questi sì, egli è perchè non ci apprendono se non quello che questi ci hanno già appreso.

Noi potremo risolvere questa controversia, se terremo presente quello che già abbiamo detto a proposito delle forme gnoseologiche del giudizio, e a proposito delle categorie gnoseologiche. Da quelle premesse deriva, che in ogni giudizio bisogna distinguere due contenuti, il percettivo e l'intellettuale, non accostati ma fusi in una unità, per la quale il dato acquista un carattere logico, che non ha nella percezione. Il soggetto diventa sostanza o causa, il predicato qualità o effetto. Ogni giudizio è dunque sintetico nel senso che è una sintesi del dato intuitivo con la categoria; i dati sono infiniti, le categorie sono due, sostanza e causa. Queste non sono date nelle percezioni, perchè non denotano obbietti, ma modi di essere: e modi di essere non di natura intuitiva, ma intelligibile. Certo il dato porta in sè la ragione e come il segno della sua sussunzione alla categoria, (sostanza qualità, causa effetto): e d'altra parte le categorie non sono *idee innate*, nè *disposizioni o attitudini mentali* preesistenti all'esperienza, ma *funzioni*, le quali, come ogni funzione, non esistono se non in quanto si esercitano. Perciò anche la loro formazione come idee distinte, obbiettive e pensate per loro stesse, è un risultato, un prodotto dell'esperienza, di cui sono, (come abbiamo già detto), non solo forma, ma anche elemento formale del contenuto. Ma

come funzioni sono supposte dall'esperienza, e però non hanno origine e non sono deducibili da essa; e il problema della loro origine non è diverso da quello dell'origine stessa dell'esperienza e della conoscenza in generale.

Ora, se la sintesi a-priori è la sintesi dell'intuizione con la categoria, e in questa ogni conoscenza pel suo lato formale consiste, ogni giudizio è anche una sintesi di tal fatta, che si fa nell'atto in cui si giudica, che non si accoglie come un'esperienza da fuori, che è una sintesi funzionale e perciò a-priori. Ogni giudizio è una sintesi a-priori, una sintesi formativa dell'esperienza; e perciò i giudizii sintetici a-priori non sono una specie dei giudizii accanto agli analitici e ai sintetici empirici, e non hanno che vedere con quella distinzione. Fu un difetto di precisione nel pensiero, e di esattezza nella forma, che fece fare quella confusione dallo stesso Kant nelle introduzioni alle due opere citate, ma che trovasi largamente corretta in quella parte della Critica, nella quale se ne discorre di proposito, e che è l'Analitica. Quindi non hanno valore le critiche opposte dianzi indicate. Gli uni rigettano la sintesi a-priori del giudizio in forza della distinzione logica, che considerano come sola vera; gli altri la rigettano anche perchè rigettano la distinzione logica con la quale credono che abbia comun fondamento. Ambedue però le critiche hanno il vizio logico della *quistione sbagliata*, combattono una tesi diversa dalla kantiana vera, o, se si vuole, combattono la tesi dell'Introduzione, non quella dell'Analitica.

§ III. Se non che non bisogna dissimulare, che dalla teoria kantiana, se non viene accertata ed ammessa una nuova specie di giudizii, viene però risoluta la quistione delle conoscenze necessarie in ben altro modo che non fosse risoluta dall'ordinaria Logica con la limitazione di esse ai giudizii analitici non estensivi. Kant pone queste premesse, che tutto quello che ha valore universale e necessario nella conoscenza deriva dal soggetto, non dall'esperienza; che il contributo soggettivo alla conoscenza è puramente formale; che questo contributo formale dà origine, mediante l'esperienza, a concetti, ad elementi, (formali), del contenuto della conoscenza, che possono essere oggetto essi stessi di conoscenza e di scienza. Ebbene da queste premesse deriva, che ci sono degli ordini di conoscenze, che non sarebbero bensì possibili senza l'esperienza, ma che hanno quel carattere di universalità e di necessità che l'esperienza non può dare, e che non sono rappresentati dai giudizii analitici dell'ordinaria Logica. Tali

sono le conoscenze matematiche, e le logiche: e queste comunicano il carattere loro a tutte quelle conoscenze, che, originate dall'esperienza, possono essere riportate al presidio dei loro principii fondamentali, p. es. i principii fondamentali della fisica pura. Il Galluppi ha ragione di dire, che, se la distinzione logica dei giudizii in analitici e sintetici è vera, i giudizii sintetici a-priori, come specie coordinata ad essi, sono un non-senso. Ma miglior ragione ha il Lewes quando mostra vana quella distinzione. La distinzione vera dei giudizii, secondo il fondamento e il valore gnoseologico, è in giudizii empirici e giudizii a-priori. I primi sono obbiettivi, hanno un contenuto materiale; i secondi sono formali, o hanno per obbietto la forma, pronunziano su questa diventata loro materia. Ma questa distinzione non appartiene alla Logica bensì alla Gnoseologia.

CAPO V.

DELLE RELAZIONI DEI CONCETTI NEI GIUDIZII, E DELLE RELAZIONI DEI GIUDIZII.

§ I. Aristotele nei Primi analitici (I. 27. p. 43 a 25), e nel cap. 5° del libro sulle Categorie, determina quali concetti possono funzionare da soggetto soltanto, quali soltanto da predicato, quali da soggetto e da predicato nei giudizii. Possono funzionare da soggetto soltanto le nozioni individuali, e i dati immediati del senso; possono funzionare soltanto da predicato le nozioni generali di cui non ci sono nozioni più generali soprordinate. Possono funzionare rispettivamente da soggetto e da predicato le nozioni, che possono essere specie rispetto a un genere superiore, generi rispetto a specie più concrete e determinate.

È importante vedere quali, poste queste distinzioni, sieno i rapporti di predicazione dei concetti nei giudizii, sia sotto il rapporto del contenuto che sotto quello dell'estensione; perchè dalla determinazione di questi rapporti dal punto di vista logico, cioè formale, dipende tutta la dottrina logica delle trasformazioni dei giudizii e del sillogismo. Valgono su questo soggetto le seguenti regole.

1. Nel *giudizio universale affermativo* il predicato

non è attribuito al soggetto secondo tutta la sua estensione, ma l'estensione stessa è limitata a quella del soggetto. Così nel giudizio, il triangolo è un poligono, l'idea di poligono non è presa in tutta la sua estensione, il giudizio non dice che il triangolo è tutti i poligoni. Può bensì accadere che in taluni giudizii universali ed affermativi le estensioni del soggetto e del predicato coincidano, p. es. nel giudizio, i triangoli sono poligoni che non hanno diagonale. Ma la coincidenza non è un presupposto, è un caso del rapporto predicativo espresso nel giudizio, e deve essere dimostrata. Perciò *formalmente* non si può tener conto se non che della predicazione più generale e soprordinata; questa non può condurre, come vedremo, a false illazioni, quella sì.

2.ª Per contrario, nel giudizio in esame, tutto il contenuto del concetto del predicato è attribuito al concetto del soggetto, perchè se si dice che ad un soggetto conviene un predicato risolubile in un certo numero di note, si dice anche che convengono tutte e singole le note che lo costituiscono, e l'attribuzione del tutto porta con sè l'attribuzione delle parti. Così il giudizio, la parabola è una sezione conica, dice che tutti gli elementi del concetto del predicato, figura piana curvilinea risultante dalla sezione di un cono mediante un piano che formi un angolo con le generatrici, convengono al soggetto parabola.

3.ª Nel *giudizio universale negativo* tutta l'estensione del predicato è esclusa dal soggetto, perchè, se dico che nessun S è P, dico implicitamente, e in virtù del solo rapporto formale negativo, che nessun S è nessun P. Così se dico, che il punto non ha dimensione, dico anche, che niente che abbia dimensione può essere un punto.

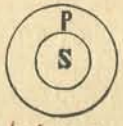
4.ª Per contrario, rispetto al contenuto, il giudizio in esame non nega del soggetto tutti gli elementi (note) del concetto del predicato. Giacchè, per negare un concetto di un altro concetto, basta che talune o anche una sola delle sue note non possano entrare tra le note di questo. Quando dico che il triangolo è un poligono che non ha diagonale, non per questo dico, che al triangolo non conviene nessuna

delle proprietà pertinenti ai poligoni che hanno diagonale, giacchè invece queste proprietà comuni sono molte.

Pei giudizii particolari affermativi, e pei particolari negativi valgono le stesse regole, perchè essi non differiscono dagli universali corrispondenti se non che per la limitazione del soggetto. Ma per la parte del soggetto di cui si predica, il rapporto è quello stesso dei giudizii universali.

Si possono rendere intuitivi i rapporti predicativi dal punto di vista dell'estensione, rappresentando i concetti mediante circoli, e la coincidenza parziale o totale o la esclusione delle loro estensioni mediante la coincidenza, l'interferenza e l'esteriorità dei circoli che li rappresentano. Purchè resti ben inteso, che i concetti non sono circoli, e non hanno estensione spaziale, e che le figure che li rappresentano sono meri simboli, i quali, come tutti i simboli, sono insieme eterogenei e corrispondenti, e riproducono i rapporti logici nella forma della remota analogia.

Il giudizio universale affermativo esprime uno di questi rapporti; o (1) l'inclusione di tutta l'estensione del soggetto in una parte dell'estensione del predicato, o (2) la coincidenza delle due estensioni; es. tutti i mammiferi sono vertebrati, tutti i triangoli hanno gli angoli interni eguali a due retti.

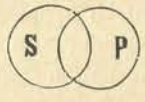
(1) 

(2)

L'universale negativo indica la totale esclusione delle due estensioni; es. nessun triangolo ha diagonale.

Il particolare affermativo indica, o (1) l'interferenza delle due estensioni, o (2) l'inclusione di tutta l'estensione del

predicato in una parte dell'estensione del soggetto; es. taluni triangoli sono equilateri, taluni animali sono vertebrati.

(1) 

(2)

Il particolare negativo è rappresentabile dagli stessi simboli, ma con segno negativo. Difatti esso esprime, (1) o la particolare esclusione delle due estensioni, (2) o l'estensione maggiore del soggetto rispetto al predicato. Posso quindi rendere negativi i due esempii addotti, e dire, taluni triangoli non sono equilateri, taluni animali non sono vertebrati.

Si può adottare anche un'altra notazione. Chiamando d la distanza dei centri dei due circoli simbolici del soggetto e del predicato, S il raggio del primo, P quello del secondo circolo, potremo stabilire queste formole:

pel giudizio universale affermativo	$d < P - S$
per l'universale negativo	$d > P + S$
pel particolare affermativo	$d < P + S$
pel particolare negativo	$d > P - S$

Difatti, pel primo caso, è chiaro che, affichè un cerchio sia incluso in un altro, è necessario che la distanza dei loro centri sia minore della differenza di raggi. Pel secondo, se due circoli sono fuori l'uno dell'altro, occorre che la distanza dei centri sia maggiore della somma dei raggi. Pel terzo, se due circoli sono interferenti, è necessario che la distanza dei centri sia minore della somma dei raggi. Pel quarto, se due cerchi sono in parte l'uno fuori dell'altro, la distanza dei centri deve essere maggiore della differenza dei raggi.

§ II. Dalle relazioni del contenuto dei giudizii dipendono le relazioni dei giudizii tra loro. Difatti, se due giudizii hanno contenuto affatto diverso l'uno dall'altro, non hanno

neppure alcuna relazione logica tra loro. Diciamo che ci è relazione logica tra due giudizii quando dalla verità o falsità dell'uno si può conchiudere alla verità o falsità, o viceversa alla falsità o verità, dell'altro. Ora, perchè questo accada, occorre, o che il contenuto dei due giudizii sia identico, ma diversa o la qualità, o la quantità, o la relazione, o la modalità; ovvero che il contenuto sia in parte identico, in parte diverso, e che la relazione loro si possa ricavare da quella che i loro termini diversi hanno col termine comune. La prima relazione dicesi immediata, la seconda mediata; la prima conduce a quelle che si chiamano trasformazioni o mutazioni formali dei giudizii, o anche raziocinii immediati o dell'intendimento (1). La seconda dicesi mediata, ed è quella in cui propriamente consiste il raziocinio, la cui forma elementare è il sillogismo. Noi dobbiamo ora occuparci della prima, e perciò è utile chiarire meglio preliminarmente in che propriamente consista.

Se il raziocinio si considera come consistente nella derivazione della validità di un giudizio da quella di altri giudizii, il raziocinio immediato si distingue dal mediato, perchè l'uno ammette una sola premessa e l'altro più. Il carattere proprio dei raziocinii immediati consiste nel cangiamento

---

(1) La frase, raziocinio dell'intendimento, deriva dai logici tedeschi, ed è una traduzione del tedesco Verstandesschluss, come opposto al Vernunftschluss, che noi non potremmo rendere senza tautologia, raziocinio della ragione, e che perciò diciamo ragionamento in generale o sillogismo. I tedeschi distinguono tra Verstand e Vernunft, che noi non rendiamo esattamente con le parole, intendimento e ragione. Il primo è propriamente il pensiero che analizza e compone, ma non procede, per virtù intrinseca, non ha sviluppo e mediazione, come indica la parola *Stand* che ne è elemento. La seconda è il pensiero mediato e discorsivo, che non sta a vedere più o meno passivamente, ma si sviluppa, e crea non soltanto il sapere in generale, ma anche il sapere del sapere, la Filosofia come scienza razionale. Noi preferiamo di usare le frasi, *trasformazioni dei giudizii*, e *raziocinii immediati*; la prima è applicabile più generalmente a tutti i passaggi da una ad altra forma di giudizii aventi lo stesso contenuto; la seconda è applicabile restrittivamente a quelle di tali trasformazioni, che danno veramente un'illazione.

della sola forma del giudizio, restando la materia (il soggetto e il predicato) la stessa. Nel raziocinio mediato invece i giudizii che lo compongono si distinguono anche riguardo alla materia, perchè è con l'aiuto di un nuovo termine, che dicesi *medio*, che un giudizio si deduce da due altri. L'introduzione del termine medio distingue il raziocinio mediato dall'immediato; e lo fa riconoscere anche quando una delle premesse è sottintesa. Se dico, il triangolo rettangolo ha la proprietà pitagorica, dunque anche il triangolo alla semicirconferenza ha quella proprietà, fo un raziocinio mediato, perchè i due giudizii hanno tre termini, triangolo rettangolo, triangolo alla semicirconferenza, e proprietà pitagorica, e nel raziocinio è soppressa la seconda premessa, il triangolo alla semicirconferenza è rettangolo. Invece nel raziocinio immediato, anche se si formula una seconda premessa, questa riesce puramente tautologica, e perciò inutile. P. es. tra i due giudizii, tutti gli uomini sono mortali, taluni uomini sono mortali, dei quali il secondo deriva dal primo, non si potrebbe formulare altro giudizio intermedio se non questo, taluni uomini sono uomini.

Le relazioni immediate dei giudizii possono riportarsi a tre specie principali; a quella di subalternazione, a quella di opposizione, a quella di equipollenza. La prima relazione ha luogo tra giudizii identici di contenuto e di qualità, ma diversi o di quantità o di modalità. La seconda ha luogo tra giudizii identici di contenuto, ma diversi di qualità, o di qualità e modalità insieme, potendo essere identica o diversa la quantità. La terza ha luogo tra giudizii d'identico contenuto, ma o diversi di qualità, o diversi di relazione, o di permutata quantità nella modalità e viceversa, o di permutata posizione dei termini, o insieme di permutata qualità e posizione dei medesimi.

Prima di studiare partitamente tutte queste forme di raziocinii immediati è bene mostrare quali giudizii si considerano come subalternati, quali come opposti.

I logici indicano con la lettera A il giudizio universale

affermativo; con la lettera E l'universale negativo, con I il particolare affermativo, con O il particolare negativo:

Asserit A negat E sed universaliter ambo,
Asserit I negat O sed particulariter ambo (1).

Essi considerano come in rapporto di subalternazione i giudizii universali rispetto ai particolari della stessa qualità e dello stesso contenuto (A I, E O); e similmente l'apodittico rispetto al problematico, sempre della stessa qualità e dello stesso contenuto. Il giudizio universale e l'apodittico si dicono *subalternanti*, il particolare e il problematico si dicono *subalternati*. L'opposizione poi si distingue in *contraria*, *contradittoria* e *subcontraria*. Sono in opposizione contraria i giudizii universali d'identico contenuto e di qualità opposta (A E), e similmente i giudizii apodittico affermativo ed apodittico negativo. In opposizione subcontraria i giudizii particolari d'identico contenuto e di qualità opposta (I O), e similmente il problematico affermativo e il problematico negativo. In opposizione contradittoria i giudizii d'identico contenuto, ma diversi di qualità e di quantità (A O, E I), e similmente l'apodittico affermativo e il problematico negativo, l'apodittico negativo e il problematico affermativo secondo lo schema seguente:

(1) Queste lettere memoriali sono tolte dalle parole greche, πᾶς, οὐδείς, τίς, οὐ πᾶς.

CAPO VI.

DELLE TRASFORMAZIONI DEI GIUDIZII.

§ 1. I passaggi da una ad altra forma quantitativa dei giudizii sono sottoposti a due regole generali:

1.° Dalla verità del giudizio subalternante si conchiude alla verità del giudizio subalternato, ma non viceversa.

La dimostrazione della prima parte della regola è questa: ciò che è vero, se è enunciato *distributivamente* di tutte le parti che formano l'estensione del concetto del soggetto, è vero se è enunciato di ciascuna parte separatamente presa, *quidquid de omnibus valet, valet etiam de quibusdam et singulis, quidquid de nullo valet nec de quibusdam nec de singulis valet.* Se il giudizio, tutti gli uccelli sono ovipari, è valido, sarà valido anche il subalternato, taluni uccelli sono ovipari.

La seconda parte si dimostra così; ciò che può essere vero se è enunciato di una parte del soggetto, può essere falso se è enunciato del tutto. Se è vero che taluni uomini sono onesti; non è perciò stesso vero che tutti gli uomini sono onesti.

Però se il giudizio particolare è eccettuativo, (solo talune S sono P), dalla sua verità si può conchiudere alla falsità dell'universale subalternante. P. e., se è vero che solo taluni delitti sono punibili con pena pecuniaria, sarà falso che tutti i delitti sono punibili con pena pecuniaria. Quindi si può generalizzando formulare questa regola; che se i giudizii universale e particolare esprimono un'equazione fra i rispettivi termini, dalla verità dell'universale si conchiude alla verità del particolare, e dalla verità di questo si conchiude alla falsità di quello. Le regole logiche formali sono vere se sta l'ipotesi generale su cui poggiano. Esse non sono sempre compiutamente generali, se non che dal punto di vista o ipotesi formale, ammettono eccezioni, ma queste derivano dal contenuto, e sono perciò

estranee all'ipotesi. E sono queste eccezioni, che danno luogo alle critiche degli avversarii della logica formale.

2.° Dalla falsità del giudizio subalternato si conchiude alla falsità del subalternante, ma non viceversa.

Difatti ciò che è falso se è enunciato di ciascuna parte dell'estensione del soggetto, (che non sia un concetto collettivo), è falso se è enunciato del tutto. Se è falso il giudizio, taluni mammiferi sono pennuti, sarà anche falso, che tutti i mammiferi siano pennuti; se è falso che talune stelle fisse non hanno luce propria, sarà falso anche che nessuna stella fissa abbia luce propria.

Ma non si potrà conchiudere dalla falsità del giudizio subalternante alla falsità del subalternato, perchè ciò che è falso se è enunciato del tutto, può essere vero se è enunciato della parte. Se il giudizio, tutte le stelle sono abitate, è falso, non segue che sia falso il giudizio subalternato, alcune stelle sono abitate. Se è falso il giudizio, nessun Negro ha attitudine alle scienze, non segue che sia falso l'altro, alcuni Negri non hanno attitudine alle scienze.

Che queste regole abbiano una certa utilità logica si vede se si riflette, che sempre ci serviamo nella scienza della provata falsità di un giudizio particolare per conchiudere alla falsità dell'universale; e viceversa molti sofismi derivano dall'affrettata generalizzazione dei giudizii particolari.

Passiamo ora dalla subalternazione quantitativa alla modale. Nello schema non abbiamo posto anche i giudizii assertorii, ma evidentemente questi sono subalternati rispetto agli apodittici, subalternanti rispetto ai problematici. Posti questi tre termini della subordinazione modale delle proposizioni, si possono assegnare due principii generali che determinano la validità o meno del passaggio da una forma modale all'altra. E questi principii sono analoghi a quelli della subalternazione quantitativa. Difatti:

1.° Dalla verità del giudizio apodittico si conchiude alla verità dell'assertorio e del problematico, e dalla verità del secondo a quella del terzo; ma la illazione inversa non

ha luogo. Difatti se S è necessariamente P, vale anche e che S sia P, e che S possa essere P; e se S è P, S può essere P. Se è vero, che al di là di certe altissime temperature tutti gli elementi chimici sono necessariamente dissociati, sarà vero che sieno in realtà dissociati nel sole e in tutti i corpi celesti che hanno quelle temperature superiori, e che queste temperature possano produrre la dissociazione degli elementi chimici. Ma se è vero che un grande condottiero, p. es. Alessandro, ha vinte tutte le battaglie che ha date, sarà vero che egli le abbia potuto vincere, ma non sarà perciò solo vero che egli non potesse non vincerle. E similmente, se è vero che ogni uomo ha la possibilità di acquistare la coltura scientifica e letteraria, non segue che l'acquisti in realtà, e molto meno che la debba necessariamente acquistare. I logici hanno formulato il principio in questo aforisma: *ab oportere ad esse, ab esse ad posse valet consequentia; a posse ad esse, ab esse ad oportere non valet consequentia.*

2.° Dalla falsità del giudizio problematico si conchiude alla falsità dell'assertorio e dell'apodittico. Se è falso che S può essere P, è anche falso e che sia P, e che sia necessariamente P. Similmente se è falso che S sia P, sarà falso che sia necessariamente P, e perciò dalla falsità del giudizio assertorio si conchiude alla falsità dell'apodittico. Ma non si può conchiudere inversamente dalla falsità dell'apodittico a quella dell' assertorio e del problematico e dalla falsità dell'assertorio a quella del problematico. Perchè, se è falsa la necessità del rapporto, questo può essere ancora vero come semplice fatto o come possibilità, e se è falso anche come fatto, può essere ancora vero come possibilità.

Stando alle definizioni logiche della necessità e della possibilità, (necessario è quello il cui contraddittorio è inconcepibile, possibile è quello il cui contraddittorio non è inconcepibile), pare che esse, come quelle che hanno definizioni contraddittorie, si escludano, e che perciò sia inammissibile il principio che la necessità includa la possibilità

Ma l'apparente contraddizione si risolve, se si richiamano le corrispondenti definizioni reali degli stessi concetti modali, (necessità = sintesi delle condizioni positive con esclusione delle negative; possibilità = sintesi incompleta delle condizioni positive, o coesistenza accidentale con esse delle negative). La prima definizione include la seconda. Inoltre la inconcepibilità e la concepibilità del contraddittorio, stanno come i simboli logici della necessità e della possibilità reale, ma hanno rispetto a queste diverso valore. L'inconcepibilità include la necessità reale di quello che contraddice all'inconcepibile; la concepibilità, (assenza di contraddizione), non include la possibilità reale, è una semplice veduta mentale rispetto a quello che può anche essere altrimenti.

§ II. I giudizii universale affermativo e particolare negativo (A O), ed universale negativo e particolare affermativo (E I), sono dai logici considerati come contraddittoriamente opposti; perchè non solo sono la negazione l'uno dell'altro rispetto alla qualità, ma anche rispetto alla quantità. L'universale negativo nega l'affermazione comunque limitata, il particolare negativo nega l'universalità dell'affermazione; quindi tra l'affermazione e la negazione non ci è terza possibilità, la qual cosa è il carattere proprio della contraddizione. Da ciò deriva che quei giudizii non possono essere nè ambedue veri nè ambedue falsi, e che per conseguenza dalla verità di uno qualunque di essi si conchiude alla falsità del suo supposto contraddittorio, e viceversa dalla falsità alla verità.

Se il giudizio, tutti gli animali hanno movimenti volontarii (A), è vero, sarà falso l'altro, taluni animali non hanno movimenti volontarii (O). Se è vero il giudizio, nessuna pianta ha movimenti volontarii (E), sarà falso il giudizio, talune piante hanno movimenti volontarii (I). Se è vero, che talune cattive azioni sono conseguenze degli affetti (I), sarà falso, che nessuna cattiva azione è conseguenza degli affetti (E); se è vero, che taluni animali non

sono vivipari (O), sarà falso, che tutti gli animali sono vivipari (A).

I giudizii universale affermativo (A) ed universale negativo (E) sono in opposizione contraria, perchè ammettono terza possibilità. Perciò essi possono essere ambedue falsi, non possono essere ambedue veri; e per conseguenza se dalla verità dell'uno si conchiude alla falsità dell'altro, non si può similmente conchiudere dalla falsità dell'uno alla verità dell'altro. La terza possibilità è rappresentata dai giudizii particolari subalternati, e ciò fa che possono essere ambedue falsi: non possono essere ambedue veri, perchè l'affermazione e la negazione riferite a tutta l'estensione del soggetto si escludono. Non possono, anche perchè ciascuno di essi inchiude la verità del giudizio particolare che gli è subalternato, e con esso la negazione contraddittoria del suo giudizio contrario.

Se è vero che tutti i Cafri sono Negri (A), sarà falso, che nessun Cafro è Negro (E); ma se è falso che tutti i duellanti sono uomini d'onore (A), non sarà perciò stesso vero, che nessun duellante è uomo d'onore (E).

È evidente però che la regola è vera solo pel caso, (che è il più generale, e quello che è proprio del punto di vista formale), che il giudizio universale affermativo non indichi un'identità, cioè non affermi la totale coincidenza delle estensioni dei suoi termini. Se questo fosse il caso, i giudizii A E non sarebbero soltanto in opposizione contraria, ma in opposizione contraddittoria, e quindi si potrebbe conchiudere anche dalla falsità di uno alla verità dell'altro. Se è falso che tutti i triangoli hanno diagonale, sarà vero, che nessun triangolo ha diagonale; se è falso che nessuna tangente al cerchio è perpendicolare all'estremità del raggio, sarà vero che tutte le tangenti al cerchio sono perpendicolari all' estremità del raggio. I giudizii che esprimono identità necessaria tra soggetto e predicato, o anche solo coincidenza delle due estensioni, non ammettono terza possibilità, non ammettono che una parte del soggetto sia P, e una parte non sia.

L'introduzione della determinazione modale del giudizio modifica anche il principio logico dell'opposizione contraddittoria. Difatti quel principio non considera altro che la quantità e la qualità del giudizio, e se non si tiene conto che di queste, è vero. Ma se p. es. un giudizio universale affermativo o negativo è falso in quanto afferma una necessità o un'impossibilità, può essere vero in quanto afferma un semplice rapporto di fatto, e in tal caso non si potrebbe conchiudere dalla *falsità apodittica* del giudizio universale alla verità del suo contraddittorio. P. es., se è falso che tutti gli uomini sono peccatori, solo nel senso che il peccare sia una necessità della natura umana, non è perciò vero, che taluni uomini non sono peccatori, perchè potrebbero anche tutti essere peccatori, nel senso di una verità di fatto soltanto. Non è impossibile che tutti gli uomini sieno geometri o poeti; ma chi volesse conchiudere dalla falsità del giudizio che esprimesse questa impossibilità nella forma del giudizio universale negativo, nessun uomo è geometra o poeta, che taluni uomini sono geometri o poeti, potrebbe ricevere la smentita dal fatto della non esistenza in qualche epoca di poeti o geometri tra gli uomini. Similmente il contraddittorio di un giudizio particolare empirico può essere solo un giudizio universale empirico; se è falso p. es., che ci sieno taluni viventi non generati da altri viventi, sarà vero, che *omne vivum ex vivo*, ma sarà vero a titolo di fatto, non di necessità.

Pei giudizii in opposizione subcontraria vale il principio inverso di quello che regge l'opposizione contraria. Quei giudizii difatti possono essere ambedue veri, non possono essere ambedue falsi. Possono essere ambedue veri, perchè l'affermazione e la negazione possono riferirsi a parti diverse dell'estensione del soggetto. Non possono essere ambedue falsi, perchè l'affermazione e la negazione che essi esprimono può comporsi nell'unico giudizio universale, S o è o non è P, il quale esclude la terza possibilità. Non possono, anche perchè dovrebbero essere falsi i subalternanti, e quindi anche i giudizii contraddittorii.

Per conseguenza dalla verità dell' uno non si conchiude alla falsità dell'altro, ma dalla falsità dell'uno si conchiude alla verità dell'altro.

Es., se è vero che taluni animali sono vertebrati, non è perciò falso che taluni animali non sono vertebrati. Se è falso che taluni triangoli hanno diagonale, sarà vero che taluni triangoli non hanno diagonale, come parte del giudizio, nessun triangolo ha diagonale.

Se ora passiamo a considerare il rapporto d'opposizione nei giudizii modali, dobbiamo prima di tutto vedere tra quali giudizii modali le diverse forme di essa hanno luogo. Dallo schema appare, che sono contraddittoriamente opposti, l'apodittico affermativo e il problematico negativo, l'apodittico negativo e il problematico affermativo. Difatti mentre l'apodittico affermativo afferma la necessità, il problematico negativo la nega; il primo dice, S *deve essere* P, il secondo dice, S *può non essere* P. E dove il problematico affermativo afferma la possibilità, l'apodittico negativo la nega; il primo dice, S *può essere* P, il secondo dice, S *non può essere* P. E poichè tra l' affermazione e la negazione della stessa cosa non ci è terza possibilità, così pei contraddittorii modali valgono gli stessi principii che valgono pei contraddittorii qualitativo-quantitativi.

Es., se è vero che i corpi si attraggono necessariamente, sarà falso che le comete passino presso un grande pianeta senza modificazione delle loro orbite, o che la verticale del pendolo non si modifichi in prossimità di una montagna. E se è vero che i corpi celesti possono perire, non è vera la sentenza aristotelica, che li voleva incorruttibili.

Sono contrariamente opposti l' apodittico affermativo e l'apodittico negativo, perchè ammettono terza possibilità. Difatti se l'uno afferma la necessità, e l'altro nega la possibilità, possono essere ambedue falsi, ed essere veri i due giudizii subalternati; dei quali l'uno afferma la possibilità e l'altro nega la necessità. Non possono essere ambedne veri, perchè se si nega la possibilità, (e tale è la negazione dell'apodittico negativo), si nega a fortiori la necessità,

e perciò l'affermazione di questa e la negazione di quella si escludono.

Es., se non è vero che l'uomo è necessariamente libero, non è perciò stesso vero, che non possa essere libero; potrebbe difatti esser vero che la libertà convenga solo a quegli uomini, che hanno esercitata la forza della volontà contro gl'impulsi. Ma non potrebbe essere vero insieme, che sia necessariamente libero, e che non possa essere libero.

Sono opposti subcontrariamente il giudizio problematico affermativo e il problematico negativo, perchè l'affermazione della possibilità e la negazione della necessità non si escludono, e perciò quei giudizii possono essere ambedue veri, perchè riferendosi a casi diversi restano distinti e danno l'unico giudizio disgiuntivo, S può essere o non essere P. Se S può (soltanto) essere P, può anche non essere, cioè non è necessariamente. Ma non potrebbero essere ambedue falsi, perchè la negazione della possibilità non è compatibile con l'affermazione della necessità; se è falso che S può essere P, non può essere falso che possa non esserlo. La congiunzione dei due giudizii dà l'unico giudizio composto, S non può essere e non può non essere P, che è la diretta negazione del principio di contraddizione.

Es., se è vero che i corpi possono rifrangere i raggi luminosi, può essere vero che possono anche non rifrangerli. Ma non potrebbe esser falso tanto che possano, quanto che non possano; perchè il giudizio, i corpi non possono rifrangere e non possono non rifrangere i raggi luminosi, implica contraddizione. La falsità di ambedue i giudizii subalternati modali porta la falsità di ambedue i subalternanti, che abbiamo or ora dimostrata impossibile.

§ III. Le trasformazioni logiche per equipollenza dei giudizii sono di molte specie, talune delle quali di qualche importanza, nel senso che il giudizio trasformato denota un gruppo di rapporti diverso da quello del giudizio di cui è trasformazione. Come abbiamo già detto, l'equipollenza tra giudizii d'identico contenuto può aver luogo o per mutata qualità, o per mutata relazione, o per mutazione della quan-

tità nella modalità e di questa in quella, o per mutata posizione dei termini nel giudizio, o per mutata posizione dei termini e insieme per mutata qualità del giudizio. Esaminiamo separatamente ciascuna forma (1).

1.° La teoria delle trasformazioni dei giudizii per equipollenza qualitativa si propone di risolvere questo quesito, a quali condizioni, dato un giudizio vero di una determinata qualità, si può trasformarlo in un giudizio parimenti vero sebbene di qualità opposta? I principii logici sono questi.

a) Poichè la negazione della negazione è affermazione, (duplex negatio affirmans), e tanto è includere un concetto in un altro concetto, quanto escluderlo da ciò che non può essere incluso in esso, il giudizio affermativo ha il suo equipollente qualitativo nel giudizio negativo con negazione doppia. Se è vero che S è P, sarà vero anche che S *non è non* P. Per conseguenza il giudizio universale affermativo e il particolare affermativo hanno rispettivamente i loro equipollenti qualitativi nell'universale negativo e nel particolare negativo infiniti. Es., se è vero, che tutti gli uomini sono esseri finiti, sarà vero, che nessun uomo è un essere infinito; se è vero, che ci sono alcuni esseri viventi che sono animati, sarà vero che ci sono degli esseri viventi che non sono inanimati.

b) Poichè il giudizio negativo indica l'esclusione di un concetto da un altro concetto, tant'è esprimere questo secondo concetto affermativamente e tanto è esprimerlo negativamente, se in ambedue i casi si può esprimere la medesima esclusione. Tanto vale escludere il soggetto dalla sfera del predicato affermativamente espresso, quanto includerlo nella sfera del predicato negativamente espresso, cioè di quello che è la negazione del predicato. Perciò il

(1) La frase *giudizii equipollenti* risale ad Apuleio, che tradusse con essa le ἰσοδυναμοῦσαι προτάσεις di Galeno. Apuleio le definisce così: " Propositiones aequipollentes dicuntur quae alia enunciatione tantundem possunt, et simul verae fiunt aut simul falsae, altera ob alteram scilicet „.

giudizio S non è P, ha il suo equipollente qualitativo nel giudizio, S è non P; l'universale negativo nell'universale affermativo infinito, il particolare negativo nel particolare affermativo infinito. Es. se il giudizio, nessun animale (come tale) è un essere morale, è vero, sarà vero, che ogni animale (come tale) è un essere non morale o amorale. Se è vero che taluni triangoli non sono congruenti, sarà vero che taluni triangoli sono non congruenti.

Se si bada bene però, si vede, che le trasformazioni per equipollenza qualitativa non danno illazioni, perchè il contenuto logico e materiale dei due giudizii è lo stesso; lo stesso principio, *duplex negatio affirmans*, indica questa identità. Riducendosi ad espressioni dello stesso giudizio in diversa forma, sono più del dominio della Grammatica che della Logica. Questa se ne occupa, perchè agevolano l'intendimento della teoria della *contrapposizione*, che ha importanza logica.

2.° La teoria dell'equipollenza della relazione si propone di risolvere questo problema: a quali condizioni, dato un giudizio vero di una certa relazione, è possibile trasformarlo in un giudizio di diversa relazione? I principii che regolano queste trasformazioni sono; *a*) che dal punto di vista formale, per effetto della possibilità di trasmutare i generi dei concetti, le relazioni espresse dai giudizii si possono trasformare l'una nell'altra, l'inerenza in dipendenza e viceversa, la disgiunzione in partizione e questa in quella. *b*) Che però, se si tien conto anche della modalità della relazione, una relazione che può essere necessaria e non necessaria, non si può trasformare in una relazione sempre necessaria, ma questa si può trasformare nell'altra.

Applicando questi principii si ha, che il giudizio categorico, il quale può formulare una relazione d'inerenza tanto necessaria che no, non si può, *formalmente*, trasformare in un giudizio ipotetico, che dinota sempre una relazione necessaria. Si può trasformare il giudizio, il triangolo euqilatero è equiangolo, nell'altro, se il triangolo è equilatero è equiangolo; non si potrebbe parimenti trasformare quest'al-

tro giudizio, la rosa è rossa, nel giudizio, se la rosa è è rossa. In due altri casi si potrebbe il giudizio categorico trasformare in ipotetico, quando esprimesse un'eguaglianza, o una sussunzione del soggetto alla sua classe, perchè in ambedue i casi il rapporto sarebbe necessario. Difatti se S è = P ovvero se S è una specie di P, se S è è P. Il giudizio, l'area del triangolo è eguale al prodotto della base per la metà dell' altezza, e l'altro, l'uccello è un animale vertebrato, si possono trasformare negl'ipotetici, se un'area è area di un triangolo, è eguale al prodotto della base per la metà dell'altezza; e, se l'uccello è, è un animal vertebrato. Ma un giudizio ipotetico si può sempre trasformare in categorico, perchè in tal caso questo esprimerà un'inerenza necessaria. P. es. si può trasformare questo giudizio ipotetico, se un pendolo semplice compie un'intera oscillazione, la durata di questa è direttamente proporzionale alla radice quadrata della lunghezza del pendolo, e inversamente proporzionale alla radice quadrata della gravità, in quest'altro giudizio categorico, la durata dell'oscillazione intera di un pendolo semplice è direttamente proporzionale alla radice quadrata della lunghezza di esso, e inversamente proporzionale alla radice quadrata della gravità. Benchè la relazione d'inerenza e quella di dipendenza non si equivalgano, l'azion causale può sempre essere espressa come una proprietà, come in questo esempio, se piove la terra si bagna, che può trasformarsi così, la pioggia ha la proprietà di bagnare la terra.

Invece il giudizio disgiuntivo esprimendo sempre una disgiunzione completa, e quindi un'inerenza necessaria, si può trasformare in ipotetico. Enunciando esso tutte le possibilità di essere di un soggetto, segue necessariamente che se quel soggetto è, sia in una di queste possibilità. Dal giudizio le figure sono o rettilinee o curvilinee o mistilinee, segue che, se sono, sono in una di queste forme. Il giudizio ipotetico non esprime una necessità incondizionata, ma una necessità condizionata dall' esistenza. D' altra parte il giudizio disgiuntivo si può trasformare in un giudizio categorico

divisivo o partitivo completo, e questo si può alla sua volta trasformare in ipotetico. P. es. il giudizio, i triangoli sono o equilateri, o isosceli, o scaleni, si può trasformare in questo, i triangoli sono parte equilateri, parte isosceli, parte scaleni, e in quest'altro, se i triangoli sono, sono o equilateri o isosceli o scaleni.

3.° La teorica dell'equipollenza tra la quantità e la modalità si propone di determinare i rapporti di equivalenza tra l'universale e il necessario, tra il particolare e il possibile. Vale lo stesso principio che regola la subalternazione modale, perchè il giudizio apodittico si considera come subalternante rispetto all'universale, e il particolare come subalternante rispetto al problematico. *Ab oportere ad esse, ab esse ad posse valet consequentia, a posse ad esse, ab esse ad oportere non valet consequentia.*

a) Perciò il giudizio apodittico, inderminato rispetto alla quantità, ha il suo equipollente nel giudizio universale di qualità identica, ma non viceversa. La necessità include l'universalità, questa non implica l'altra formalmente, può essere solamente empirica. Es. se l'angolo alla semicirconferenza non può non essere retto, tutti gli angoli alla semicirconferenza sono retti; se il triangolo non può avere diagonale, nessun triangolo ha diagonale. Ma se è vero che tutti gli animali che hanno il corpo pennuto hanno anche il becco corneo, non si potrebbe conchiudere, (almeno allo stato delle nostre conoscenze biologiche), che sia necessariamente così; e se è vero che nessun animale che ha il corpo pennuto ha denti, non si può conchiudere che non possa averli. Tutte le corrispondenze e tutte le antitesi di significato puramente morfologico negli organismi sono, allo stato delle nostre conoscenze, delle verità universali empiriche, e non potrebbero essere trasformate senz'altro in verità necessarie.

b) Il giudizio particolare ha il suo equipollente nel problematico indeterminato della stessa qualità, ma non viceversa. Se taluni S sono o non sono P, S può essere o non essere P; ma da questo che S può essere o non essere P non deriva che taluni S siano o che non siano P. Se è vero

che taluni uomini sono valorosi, è vero che l'uomo può essere valoroso, ma se è vero che il beneficato può essere grato, non è perciò stesso vero che questi o quei beneficati sien grati, o che taluni beneficati sieno grati.

c) Il giudizio assertorio, indeterminato per la quantità, ha il suo equipollente nell'universale, solo se è affermativo, perchè se si afferma qualche cosa del soggetto senza limitazione, si afferma anche universalmente, essendo il tutto e l'illimitato nel suo genere identici. Invece il giudizio assertorio negativo, indeterminato per la quantità, è un giudizio strettamente modale, il quale nega che un certo predicato convenga necessariamente al soggetto. Certo io posso mettere anche il giudizio necessario, S non può essere P, sotto la forma S non è P; ma se questa forma ha un significato proprio, questo è che S non sia necessariamente P. In tal caso esso non ha il suo equipollente nell'universale negativo, nè in nessun altro giudizio di quantità determinata. P. es. se dico, il piacere non è delitto, (nel senso che non è necessariamente), può esser vero, e che taluni piaceri sieno delittuosi, e che taluni piaceri non sieno tali, ed è astrattamente possibile, e che nessun piacere sia delittuoso, e che tutti sieno delittuosi.

§ IV. Il raziocinio immediato per mutata posizione dei termini del giudizio, dicesi di *conversione*. La teoria di questi raziocinii, o teoria delle proposizioni reciproche, o più brevemente delle reciproche, si propone di risolvere questo problema: poichè ogni giudizio dice, che il soggetto è pensato o no, in tutto o in parte, nell'estensione del predicato, trovare entro quali limiti si può ritenere, *formalmente*, che il predicato è pensato o no nell'estensione del soggetto. O altrimenti, dato che un soggetto abbia o no un predicato, in quali limiti si può ritenere, senza bisogno di speciale dimostrazione, che il predicato possa essere soggetto del suo soggetto?

Il giudizio reciproco può avere la stessa quantità, o una quantità diversa da quella del giudizio diretto; nel primo caso la conversione si dice fatta *simpliciter*, nel secondo

per accidens o alterata. Ora quali principii logici regolano la importante teoria delle reciproche?

Il principio generale, (comune, come vedremo, anche alla teoria della contrapposizione), è che il predicato possa essere *naturalmente* sostantivato. Ora ciò è possibile, se gli oggetti che denota costituiscono una specie, un genere, una classe reale. Diversamente la sostantivazione del predicato è artificiosa, non ci fa conoscere una nuova serie di rapporti, ed è illogica, perchè forma un soggetto che non è sostanza, e inverte la relazione d' inerenza. Se dico, l' aria rifrange i raggi solari, e poi formo il giudizio reciproco dicendo, qualche cosa che rifrange i raggi solari è aria, formo un soggetto artificioso, e il giudizio reciproco non è in realtà diverso dal giudizio diretto, perchè dietro la frase *qualche cosa*, non ci è altro che lo stesso soggetto passato a predicato, l'aria. Ma se questo principio è osservato, il raziocinio per conversione non è, come taluni credono, un artificio, una sottigliezza senza valore della Logica formale; ma un mezzo d'illazione allorchè la regola logica è fissa e costante, come nei giudizii universali negativi, ed un mezzo di ricerca allorchè la regola logica patisce eccezioni, com'è il caso del giudizio universale affermativo. E la ricerca può condurre tanto a un nuovo teorema logico, quanto a un nuovo teorema speciale, appartenente all'ambito di quella scienza particolare alla quale il giudizio, di cui si cerca il reciproco, appartiene. Abbiamo detto che è un mezzo d'illazione o un mezzo di ricerca, e ciò importa che il giudizio reciproco estende il campo delle nostre conoscenze. Difatti esso denota una classe di rapporti diversa da quella indicata dal giudizio diretto. Non è la stessa cosa sapere, che nessun accusatore può fare da giudice, e che nessun giudice può fare da accusatore, che nessun infelice è in tutto innocente, e che nessun innocente è completamente infelice. E il fatto che la reciproca sia il risultato di una facile dimostrazione logica, o di una dimostrazione spesso complicata e difficile, come accade in Matematica, non cangia nulla al valore conoscitivo di essa.

I principii speciali sono relativi a ciascuna specie di giudizii qualitativi e quantitativi, e dipendono dai limiti d'attribuzione in essi del predicato al soggetto, che sono stati da noi al proprio luogo indicati.

A) Nel giudizio universale affermativo il predicato non è attribuito al soggetto in tutta la sua estensione. Questo è il caso più generale vero dal punto di vista formale. Invece un altro caso più speciale è quello della coincidenza delle due estensioni. Ma poichè questo suppone una conoscenza oggettiva di fatto, la sola regola logica generale che si può stabilire formalmente è, che il giudizio universale affermativo si converta *per accidens.* Il giudizio, tutti gli uccelli sono ovipari va convertito nell'altro, taluni animali ovipari, sono uccelli. I giudizii, ogni numero primo è espresso dalla formula $bx + 1$, e i cristalli di mercurio sono ottaedri regolari, hanno veri soltanto i reciproci particolari.

Su questa regola logica si fonda la necessità, nella quale si trovano le scienze in generale, e specialmente le matematiche, di provare le reciproche dei loro teoremi. Ma poichè sono appunto le proposizioni universali quelle che importano alla scienza, e che perciò sarebbe maggiormente utile di poter riportare, se ad una non si può, ad un certo numero di regole logiche formali di conversione, per poter risparmiare le dimostrazioni pei singoli casi, così i logici hanno cercato se di queste regole ce ne fossero. Ed hanno trovato, che la conversione semplice del giudizio universale affermativo è possibile nelle ipotesi o casi più generali che seguono.

a) I giudizii che hanno come termini concetti equipollenti sono convertibili *simpliciter;* perchè essendo tali concetti connotazioni diverse dello stesso oggetto, ognuno di essi può fare indifferentemente da soggetto e da predicato. Quindi, dati n concetti equipollenti, si avranno tanti giudizii veri, quante sono le combinazioni binarie dirette ed inverse, che si possono avere con essi. L'Aritmetica dimostra, che questo numero è espresso dalla formula $g = n\ (n - 1)$, nella quale g indica il numero dei giudizii, ed n il numero dei con-

cetti equipollenti. Sieno p. es. i concetti equipollenti, triangolo rettilineo, figura chiusa da tre rette, avente gli angoli interni $= 2\,r$, senza diagonale; i giudizii possibili saranno $4 . 3 = 12$, dei quali sei diretti e sei reciproci.

Un caso speciale di questa regola sono le definizioni, perchè in esse i termini sono equipollenti, e il predicato, constando del genere e della differenza, denota unicamente il soggetto, con la cui estensione perfettamente coincide. Anzi per vedere se una definizione è logicamente esatta, la conversione semplice è un mezzo di prova, sebbene non sia da sè prova sufficiente. Un giudizio di cui il reciproco non è vero non è una definizione, ma dalla sola verità del giudizio reciproco non si potrebbe conchiudere che un giudizio è una definizione.

b) Sono convertibili simpliciter tutti i giudizii che esprimono eguaglianze, purchè il soggetto e il predicato sieno le stesse grandezze fra loro paragonate, e non modi di determinare le grandezze. Perciò le equazioni algebriche, le eguaglianze aritmetiche e geometriche, sono giudizii di cui è vero il reciproco semplice. P. es., se è vero che in una proporzione il prodotto dei termini estremi è eguale a quello dei medii, sarà pure vero che il prodotto dei medii è eguale a quello degli estremi. Invece i giudizii, tutti i triangoli congruenti hanno aree eguali, tutti i parallelogrammi che hanno eguali base ed altezza hanno aree eguali, non hanno vera la reciproca semplice, e si può dire solo, taluni triangoli che hanno aree eguali sono congruenti, taluni parallelogrammi che hanno aree eguali hanno eguali base ed altezza.

Però, se si bada bene, si vede che i casi generali indicati non sono veramente di natura puramente logica o formale. Per vedere se due concetti sono tra loro equipollenti, occorre l'analisi del loro contenuto; e la convertibilità dei giudizii che esprimono eguaglianze dipende dalla natura delle quantità e grandezze, non da un mero rapporto o ipotesi logica.

c) E neppure diremmo un' ipotesi o caso puramente logico quello dei giudizii disgiuntivi, i quali anch'essi hanno la reciproca semplice vera. Perchè sebbene la disgiunzione

sia una *forma* del giudizio, pure la compiutezza della disgiunzione, da cui dipende la verità della loro conversione, è sempre accertata dall'esame del contenuto. Comunque sia, se il giudizio disgiuntivo universale ed affermativo è vero, è vero anche il suo reciproco semplice, perchè il predicato del giudizio disgiuntivo divide in parti, che si escludono, tutta l'estensione del soggetto. Se è vero che gli animali vertebrati sono o pesci o anfibii o rettili o uccelli o mammiferi, sarà anche vero che i pesci gli anfibii i rettili gli uccelli i mammiferi sono tutti i possibili vertebrati; dal quale esempio si vede che il reciproco semplice del giudizio disgiuntivo prende più naturalmente la forma congiuntiva.

d) Un altro caso o ipotesi generale riguarda la conversione semplice del giudizio universale affermativo ipotetico, e potrebbe dirsi delle *reciproche condizionali*. Esso non è ignoto ai matematici, che lo assumono e dimostrano nella loro teoria delle reciproche; ma sebbene di uso molto esteso in matematica, è egualmente applicabile in ogni scienza dimostrativa, e perciò appartiene alla Logica generale. Il principio è stato formulato e dimostrato dall'Hauber così:

Dato un soggetto S, che abbia come suoi predicati soli e disgiunti a, b, c; e dato un altro soggetto Σ, in relazione col primo, che abbia come suoi predicati soli e disgiunti α, β, γ, e sia provato, che se è Sa è anche $\Sigma\alpha$, se è Sb è anche $\Sigma\beta$, se è Sc è anche $\Sigma\gamma$, saranno vere le reciproche di tutte queste proposizioni, cioè se è $\Sigma\alpha$ sarà Sa, se è $\Sigma\beta$ sarà Sb, se è $\Sigma\gamma$ sarà Sc. Infatti, se essendo $\Sigma\alpha$ non fosse Sa, dovrebbero essere o Sb o Sc; ma se fosse Sb sarebbe pure $\Sigma\beta$, e se fosse Sc, sarebbe anche $\Sigma\gamma$, quindi Σ avrebbe due dei tre predicati disgiunti α, o β, o γ, il che è impossibile. Dunque l'ipotesi che $\Sigma\alpha$ sia senza che sia Sa è inammissibile. Allo stesso modo si proverebbe, che se è $\Sigma\beta$ è pure Sb, e se è $\Sigma\gamma$ è pure Sc. Evidentemente poi il ragionamento è indipendente dal numero dei termini disgiunti, purchè siano almeno due. È necessario inoltre, che ciascun teorema diretto sia dimostrato indipendentemente dagli altri, cioè che l'uno non sia la conseguenza dell'altro, perchè, se ciò fosse, si verrebbe a dimo-

strare la reciproca con la stessa dimostrazione del giudizio diretto.

Gli esempii chiariranno meglio la cosa. Se è provato, che il triangolo isoscele ha eguali gli angoli opposti ai lati eguali, e che il triangolo non isoscele ha diseguali gli angoli opposti ai lati diseguali; sarà vero, che se un triangolo ha due angoli eguali avrà anche uguali i lati opposti, e che se ha gli angoli diseguali, al maggior angolo sarà opposto il maggior lato, e al minore il minore. Altro esempio; se il triangolo rettangolo ha il quadrato dell' ipotenusa eguale alla somma dei quadrati dei cateti, e il triangolo ottusangolo l'ha maggiore, e l'acutangolo minore, sarà viceversa, se il quadrato è eguale, rettangolo il triangolo, se maggiore ottusangolo, se minore acutangolo. Euclide dimostra con una prova speciale la reciproca del teorema di Pitagora, e non dà dimostrazione e non enuncia le reciproche degli altri due. Ma per l'enunciato principio tutte e tre le reciproche sono vere, e quella del teorema pitagorico non ha bisogno di speciale dimostrazione.

Questi esempii si possono considerare come applicazioni di un principio generale, che ha larga applicazione nelle matematiche, ma che è esso stesso una conseguenza del principio logico delle reciproche condizionali. Il principio è questo. Se due quantità variabili x ed y sono in tal rapporto reciproco, che per ogni valore di $x = x'$, sia $y = y'$; e per ogni altro valore di $x \gtrless x', y \lessgtr y'$, ovvero per $x \lessgtr x'$ sia inversamente $y \gtrless y'$; sarà, se $y = y'$, $x = x'$, se $y \lessgtr y'$, $x \gtrless x'$ se $y \gtrless y', x \lessgtr x'$.

Questo principio, per le grandezze continue, si formula così: se una grandezza continua y diminuisce o cresce continuamente allorchè un' altra grandezza continua, che è in rapporto con essa, x diminuisce o cresce relativamente, dovrà *e converso* la grandezza x diminuire o crescere se la y diminuisce o cresce. E le reciproche saranno anche vere, se il rapporto di accrescimento e diminuzione tra y e x,

invece di essere diretto, è inverso. La regola del tre diretta ed inversa, il contemporaneo diminuire e crescere degli angoli e degli archi, delle ascisse e delle ordinate delle curve, sono applicazioni di questo principio (1).

Ma il principio delle reciproche condizionali, nella sua generalità logica, oltrepassa il campo delle quantità, e si applica ad ogni genere di ricerche.

Il geologo, che conosce le proprietà differenziali delle rocce, e il rapporto che le lega alle cause diverse, (plutoniche o nettuniche), può conchiudere dalle cause alle proprietà, e da queste a quelle. Conoscendo il rapporto di coesistenza delle epoche geologiche e delle stratificazioni con le faune e con le flore, può inversamente conchiudere da queste alle epoche delle stratificazioni. Similmente il chimico che distingue gli elementi chimici dalle loro proprietà fondamentali, peso, valenza ecc., può dalle proprietà conchiudere alla specie del corpo semplice, e dalla specie alle proprietà; o riconoscere l'esistenza di un corpo nuovo dalle nuove proprietà che manifesta. L'economista che sa come agiscono l'offerta e la domanda sui prezzi delle merci, può, caeteris paribus, conchiudere dal movimento dei prezzi al rapporto dell'offerta e della domanda, e da questo a quello. Lo statista, il quale sa, che nel governo assoluto il potere legislativo appartiene esclusivamente al Sovrano, nel go-

(1) Di queste teorema il Sigwart, nel 2° vol. della Logica, p. 259, *nota*, dice che è falso. Perchè ad es., provato che se il triangolo è acutangolo la somma di due angoli qualunque è maggiore del terzo se rettangolo eguale, se ottusangolo minore, non è provato che se la somma di due angoli è maggiore, eguale o minore di un terzo angolo, *si ha un triangolo* acutangolo, rettangolo, ottusangolo. Certo; ma il teorema di Hauber suppone appunto che S e Σ siano o lo stesso soggetto, o due soggetti, in relazione di coesistenza tra loro, e ammette nelle reciproche la esistenza di Σ come ipotesi. L'esempio addotto quindi non è calzante, perchè in esso le reciproche, secondo il teorema di Hauber, non sono quelle indicate dal Sigwart, ma queste altre; se il triangolo ha la somma di due angoli qualunque maggiore, eguale, o minore del terzo angolo, è rispettivamente acutangolo, rettangolo, ottusangolo.

verno rappresentativo al Sovrano e alle Camere, nel governo popolare diretto ai Comizii, e che queste attribuzioni del potere legislativo sono esclusive, cioè non si possono ritrovare insieme in una forma di governo, potrà, anche sicuramente conchiudere dalla maniera di attribuzione del potere legislativo alla natura del governo.

Fuori del caso della reciprocità condizionale la conversione per accidens è anche la regola del giudizio universale affermativo ipotetico, perchè una tesi può, generalmente parlando, derivare da più ipotesi, e quindi non si può conchiudere, come dalla verità del principio alla verità della conseguenza, così dalla verità di questa alla verità di quella. P. es. i giudizii, se due cerchi sono tangenti internamente la retta indefinita che passa pei centri passa anche pel punto di contatto; se due cerchi si segano tra loro hanno centri diversi, non sono convertibili simpliciter. Similmente il giudizio apodittico affermativo non ha vera la reciproca semplice, giacchè un predicato, anche necessario, può non appartenere a un solo soggetto; tali sono tutti quelli che fanno da predicati generici nelle definizioni. Se in queste si sopprime la nota differenziale, la conversione semplice non ha più luogo.

B) I giudizii universali negativi si convertono simpliciter. La regola non ha eccezione, perchè questo giudizio enuncia la totale esclusione dei termini l'uno dall'altro; se S non è P, P non è S. Si può anche provare la regola in modo indiretto; posto che qualche P sia S, dovrebbe anche qualche S essere P; ma questo giudizio è il contraddittorio dell'universale negativo, nessun S è P. La prova logica risparmia per questi giudizii ogni prova speciale della verità del reciproco. Provato che nessun triangolo equilatero ha angoli disuguali, è provato già che nessun triangolo che non sia equiangolo è equilatero; provato che la diagonale del quadrato è incommensurabile col lato, è provato che questo è incommensurabile con quello; provato che, se due rette tagliate da una terza fanno gli angoli interni da una stessa parte eguali a due retti, esse rette non s'incontrano

mai, è provato senz'altro, che se s'incontrano, non fanno gli angoli interni dalla stessa parte eguali a due retti.

La regola vale egualmente per l'ipotetico negativo, e per l'apodittico negativo. Pel primo, perchè, se data l'ipotesi è esclusa la tesi, data questa, quella non può esistere; se esistesse, la escluderebbe. Se è vero, che se S è non è P, è vero anche che se è P non è S. Es. se gli angoli del triangolo rettilineo sono = 2 *r*, il nostro spazio non ha curvatura: se il nostro spazio ha curvatura, gli angoli del triangolo rettilineo non sono = 2 *r*. Il giudizio, se due cerchi si segano tra loro, non hanno il medesimo centro, ha vero il reciproco, se due cerchi hanno il medesimo centro, non si segano tra loro. Similmente se fossero negative insieme l'ipotesi e la tesi, il giudizio ipotetico, essendo negativo, avrebbe vero il reciproco universale. P. es. il giudizio, se nel cerchio una corda non è il diametro, ci sono corde maggiori di essa, ha vero il reciproco semplice, se nel cerchio ci sono corde maggiori di un'altra, questa non è il diametro. E similmente il giudizio, se da un punto dentro il cerchio non si possono condurre alla circonferenza più di due linee eguali, quel punto non è il centro del cerchio, ha vero il reciproco, se un punto dentro il cerchio non è il centro, non si possono condurre da esso alla circonferenza più di due linee eguali. Se il giudizio ipotetico universale è eccettuativo o esclusivo, il suo reciproco semplice è vero, sia nella forma affermativa che nella negativa. Es. solo se ci è ecclissi lunare la luna entra nel cono d'ombra della terra: solo se la luna entra nel cono d'ombra della terra ci è ecclissi lunare. Solo se il numero non è primo è diviso da altro numero che non è esso stesso e l'unità; se il numero è diviso da altro numero, che non è esso stesso e l'unità, non è numero primo.

Ma il giudizio ipotetico di cui fosse negativa l'ipotesi e affermativa la tesi, (se non è S è P), non si converte simpliciter, perchè esso è in realtà un giudizio affermativo, e dice che l'esclusione di una certa causa ha un certo effetto; ora potrebbe benissimo quello stesso effetto essere

prodotto anche da altre cause. Il giudizio, se non piove le piante intristiscono, non ha vero il reciproco, se le piante intristiscono non piove, perchè le piante potrebbero intristire anche per altre cause.

È appena necessario di accennare, che il giudizio apodittico negativo ha la reciproca vera, perchè se S non può essere P, P non può essere S. Dicasi lo stesso del problematico negativo, tutti gli S possono non essere P, di cui è vero il reciproco, tutti i P possono non essere S. Aristotele lo aveva negato, ma Teofrasto rettificò l'errore del maestro.

C) I giudizii particolari affermativi si convertono simpliciter, perchè enunciando che una parte del soggetto è identica con una parte del predicato, sarà, viceversa, una parte di questo identica con una parte di quello. Se talune S sono P, talune P sono S. Però in due casi la reciproca semplice di una proposizione particolare non sarebbe esatta; quando l'idea del predicato, senza essere sempre connessa con quella del soggetto, avesse però in questa una condizione *sine qua non* della sua verificazione, e quando essa indica il genere, al quale il predicato si riporta. In ambedue questi casi, la reciproca vera sarebbe l'universale. P. es. il giudizio, taluni uomini sono poeti, ha come reciproco vero, tutti i poeti sono uomini; e il giudizio taluni vertebrati sono rettili, l'altro, tutti i rettili sono vertebrati. Similmente il giudizio particolare di eccezione o di predicazione esclusiva ha il reciproco universale vero. Es., solo le lingue semitiche hanno prevalenza di radici con tre consonanti, tutte le lingue, che hanno prevalenza di radici con tre consonanti, sono semitiche.

Le stesse regole si applicano ai giudizii particolari affermativi ipotetici e problematici, non ai disgiuntivi. Perchè in questi l'idea del predicato adegua tutta l'enstensione dell'idea del soggetto; se dico, talune figure piane rettilinee sono o rettangoli a lati eguali, o rettangoli a lati ineguali, debbo dire reciprocamente, che tutti i rettangoli a lati o eguali o ineguali sono solo talune delle figure piane rettilinee.

D) Il giudizio particolare negativo non ha regola di

conversione, perchè esprimendo esso che una parte dell'idea del soggetto è esclusa dall'idea del predicato, lascia indeterminato il rapporto dell'idea del predicato con la rimanente parte dell'idea del soggetto. Certo, se talune S non sono P, io posso sempre dire che P non è talune S; ma si badi che questo non sarebbe un giudizio reciproco, bensì lo stesso giudizio diretto in altra forma puramente verbale, perchè denoterebbe gli stessi casi del primo. La premessa talune S sono P, può avere come reciproche vere, tanto, talune P sono o non sono S, quanto, tutte le P sono S. Il giudizio, taluni mammiferi sono aquatici, può avere due reciproche, taluni animali aquatici sono, e taluni animali aquatici non sono mammiferi. Invece il giudizio, taluni esseri organici non sono animati, ha come reciproco vero l'universale affermativo, tutti gli esseri animati sono esseri organici. E questo caso si verifica sempre, quando la negazione del giudizio particolare indica questo rapporto, che l'idea del soggetto eccede l'idea del predicato che inchiude in sè.

Le stesse regole valgono pei giudizii particolari negativi, ipotetici, disgiuntivi e problematici, perchè ognuno di questi giudizii può indicare il rapporto sopraindicato. Es. il giudidizio ipotetico, in taluni casi se due corpi sono relativamente in riposo non sono in equilibrio, ha come vero il reciproco universale affermativo, in tutti i casi se due corpi sono in equilibrio sono relativamente in riposo. Il giudidizio disgiuntivo, talune figure non sono nè poligoni rettilinei nè poligoni curvilinei, ha come reciproco vero, tutti i poligoni, rettilinei o curvilinei che sieno, sono figure. Il giudizio problematico, taluni uomini possono non essere matematici, si converte nel reciproco universale ed affermativo, tutti i matematici sono uomini, nel quale è cangiata anche la modalità.

Le regole delle reciproche sono state dai logici brevemente raccolte in due versi utili come aiuto mnemonico,

E I simpliciter vertendo signa manebunt,
At A cum vertis signa minora cape.

§ V. La teoria dei raziocinii immediati per contrapposizione si propone di rispondere a questa domanda: « Poichè qualunque giudizio afferma, che l'idea del soggetto *è o non è pensata* nell'idea del predicato, trovare entro quali limiti si può affermare, che quello che *è fuori* dell'idea del predicato sia inversamente *non pensato o pensato* nell'idea del soggetto.

Il meccanismo della contrapposizione è questo: il soggetto passa a predicato, e questo a soggetto; però il predicato che passa a soggetto non è il predicato del giudizio premessa, ma il suo concetto negativo, non P. Per conseguenza i contrapposti dei giudizii affermativi sono negativi, e affermativi quelli dei giudizi negativi. Da ciò risulta, che il giudizio contrapposto è il converso (reciproco) dell'equipollente qualitativo, e che i giudizii contrapposti si ottengono prendendo gli equipollenti qualitativi dei giudizii diretti e convertendoli. P. es. il giudizio universale affermativo è, tutte le S sono P, l'equipollente qualitativo è, tutte le S non sono non P, il contrapposto è il reciproco di quest'ultimo, e si formula così: ciò che non è P non è S. È vero questo giudizio? e, in generale, quali sono i principii che regolano la contrapposizione dei giudizii?

Per risolvere il quesito l'ordinaria Logica ragiona così: se il giudizio contrapposto è il reciproco dell'equipollente qualitativo del giudizio diretto, e l'equipollente qualitativo d'un giudizio affermativo è negativo, e viceversa, le regole della contrapposizione saranno le inverse di quelle della conversione. Perciò la regola di contrapposizione per l'universale affermativo sarà quella della conversione dell'universale negativo; quella di contrapposizione dell'universale negativo coinciderà con quella di conversione dell'universale affermativo; e così pure pei giudizi particolari.

Questa dimostrazione a noi non pare sufficiente. Proveremo più innanzi che essa è in errore per la contrapposizione del giudizio particolare affermativo; per ora notiamo in generale, che l'ordinaria Logica non ha tenuto conto di una distinzione importante, ed è che i predicati dei giu-

dizii che sono equipollenti qualitativi sono concetti negativi (non P), e perciò indeterminati. Ora le regole della conversione si fondano invece tutte sull'ipotesi, che il predicato sia un concetto determinato. Dunque, anche tenendo come norma la regola dell'ordinaria Logica, che si trova come vedremo, quasi sempre vera, è necessario sottoporne a riprova la verità caso per caso.

A) La regola di contrapposizione del giudizio universale affermativo deve determinare, posto che tutte le S sono P, entro quali limiti si può ritenere, che ciò che non è P non è S. Ora tanto nel caso che tutto S è una parte di P, quanto nel caso che tutto S è tutto P, (che sono i due rapporti possibili espressi dal giudizio universale affermativo) è vero che ciò che non è P non è S; cioè la regola è, che è vero il *contrapposto semplice* del giudizio universale affermativo. Se è vero che ogni figura regolare è inscrivibile nel circolo, sarà vero che ogni figura che non è iscrivibile nel circolo non è regolare; se è vero che ogni triangolo rettangolo è iscrivibile nel semicerchio, sarà vero, che ogni triangolo che non è iscrivibile nel semicerchio non è rettangolo.

Se diamo a un giudizio universale tutte le forme logiche della conversione e della contrapposizione, senza però alterarne la quantità, vediamo che le forme possibili sono quattro: tutte le S sono P, tutto che non è P non è S, tutte le P sono S, tutto che non è S non è P. Ebbene di questi quattro giudizii, per le regole combinate della conversione e della contrapposizione, se sono veri i due primi, sono falsi i due ultimi, e viceversa, se sono veri questi, quelli sono falsi. P. es., se è vero, che ogni circonferenza è una quantità che è valor limite di quantità approssimate infinitamente è vero anche, che una quantità che non è limite di quantità infinitamente approssimate non è la quantità che è la circonferenza. Ma non è vero nè che ogni limite di quantità infinitamente approssimate è quella quantità che è la circonferenza, nè che ogni quantità che non è la circonferenza non è limite di quantità approssimate infinitamente.

Evidentemente però questa regola logica, che dei quattro giudizii universali, (diretto, contrapposto; reciproco, contrapposto), sieno veri a due a due, o i primi o i secondi, non ha valore allorchè, nel giudizio diretto, le estensioni dei termini coincidono. Se ogni triangolo rettangolo ha la proprietà pitagorica, segue che il triangolo che non ha la proprietà pitagorica non è rettangolo; ma poichè, (per dimostrazione speciale, o pel teorema di Hauber), anche ogni triangolo che ha la proprietà pitagorica è rettangolo, segue che ogni triangolo che non è rettangolo non ha la proprietà pitagorica. Le quattro proposizioni sono tutte vere, ma la prima e la terza per dimostrazione, la seconda e la quarta per la regola di contrapposizione.

B) Il giudizio universale negativo esprime la totale esclusione delle estensioni dei concetti che ne sono termini. Quindi la contrapposizione di esso cerca in quali limiti, dato che nessun S sia P, si possa affermare che ciò che non è P sia S. La regola logica dice, che è vero il giudizio contrapposto particolare. Perchè il concetto — P è un concetto negativo, e perciò indeterminato, mentre S è un concetto positivo e determinato. Ora se S non è P, sarà — P, perchè questo concetto inchiude tutti i possibili concetti meno P. Ma — P eccede necessariamente l'estensione di S, come ogni concetto indeterminato eccede l'estensione di un concetto determinato del quale si predichi, e perciò solo talune cose che non sono P sono S. Il giudizio, nessun superbo è contento, ha come contrapposto vero il giudizio, talune persone scontente sono superbe.

C) Pel giudizio particolare affermativo l'ordinaria Logica ritiene, che non ci sia regola di conversione, perchè il suo contrapposto è il reciproco del suo equipollente qualitativo, che è particolare negativo. Siccome il giudizio particolare negativo non ha regola di conversione, così il particolare affermativo non ha regola di contrapposizione.

Ma la prova diretta, a nostro modo di vedere, e contro la teoria dell'ordinaria Logica, mostra che è vero il contrapposto semplice del giudizio particolare affermativo. Difatti que-

sto può significare due rapporti, o la parziale coincidenza delle estensioni dei concetti che collega, o la coincidenza di tutta l'estensione del predicato con una parte dell'estensione del soggetto. In ambedue i casi si può conchiudere, che, se talune S sono P, talune non P non sono S. Perchè il concetto — P abbraccia tutti i possibili concetti meno P, e però anche quella parte di S che non coincide con P; l'abbraccia, ma l' eccede, come concetto indeterminato rispetto a un concetto determinato, e quindi è possibile affermare che talune cose che non sono P non sono S. Se dico, taluni uomini sono timidi, posso sempre dire, che taluni esseri che non sono timidi non sono uomini (1° caso); e se dico che taluni vertebrati sono rettili, posso sempre dire che taluni (animali) che non sono rettili non sono vertebrati (2° caso).

Era necessario dir questo per mostrare, come la regola assegnata dall' ordinaria Logica non sia vera. Ma, anche dimostrato vero il contrapposto semplice del giudizio particolare negativo, la conoscenza non ci guadagna gran che, o ci guadagna nulla. Perchè se il contrapposto dell'universale affermativo è un giudizio che ci apprende, che quello che non ha una determinata qualità non può essere compreso nella classe delle cose denotata da un altro gruppo di qualità, (concetto del soggetto), il contrapposto del particolare affermativo, col suo soggetto insieme particolare e negativo, non ci apprende nessun rapporto determinato e necessario sebben negativo. Io so qualche cosa, se so, che una figura che non è regolare non è inscrivibile nel circolo, e di questa cognizione posso fare uso, fin p. es. nel disegno architettonico; ma non posso fare nessun uso, e so poco meno che nulla, se so che taluni animali che non sono rettili non sono neppure vertebrati. Il rapporto di contenuto, che si conserva nel contrapposto universale, diventa un mero rapporto, e anche indeterminato, di estensione nel contrapposto particolare. Dunque, la scoperta, diciamo così, del vero contrapposto del particolare affermativo, non scopre niente, e non c'è da menarne vanto. Ma la correzione della teoria corrente era un dovere di esattezza e di precisione logica.

Se non che ci sono certi giudizii che sembrano dar ragione a quella teoria, e come è tra essi che l'ordinaria Logica cerca i suoi esempii, così possono essere stati essi a determinare la teoria. Se dico, taluni enti reali sono inanimati, non posso per contrapposizione dire, taluni enti animati non sono reali; se dico, taluni esseri viventi sono inanimati, non posso contrapponendo conchiudere, taluni esseri animati non sono viventi. Ma se si riflette, si vede, che questi giudizii hanno un predicato infinito, che diventa finito e determinato nel giudizio contrapposto. Dunque non sono veri giudizii affermativi, e non sono compresi nel caso considerato. Il soggetto del giudizio contrapposto non è un soggetto negativo e indeterminato, la cui estensione deve necessariamente eccedere l'estensione del predicato, ma un soggetto positivo e determinato, del quale non si può sapere *formalmente* se è contenuto o no, se in tutto o in parte, nel concetto del predicato.

D) Il giudizio particolare negativo si contrappone *simpliciter*. Esso esprime difatti uno di questi due rapporti, o la parziale esclusione dei due concetti, o l'estensione maggiore del soggetto rispetto al predicato. In ambedue i casi si può conchiudere, che se talune S non sono P, talune non P sono S. Se è vero che taluni naturalisti non sono italiani, sarà anche vero che taluni che non sono italiani sono naturalisti.

§ VI. Lo Stuart Mill ha sostenuto che le regole logiche della conversione e della contrapposizione dei giudizii non sono regole del ragionamento; e per una ragione assai semplice, che le proposizioni reciproche e le contrapposte non sono illazioni, dicono, *in forma verbale diversa*, la stessa cosa che le dirette. Ci è illazione quando ci è passaggio dal noto all'ignoto, cioè quando quello che l'illazione afferma non è quello stesso che è affermato nelle premesse, quando essa contiene qualche cosa di nuovo. Chi p. es. dopo aver affermato, che tutti i grandi generali sono coraggiosi, afferma, che chi non è coraggioso non è un gran generale, afferma su per giù la stessa cosa, e chi analizza anche superficialmente l'affermazione espressa nel giudizio diretto, vi scor-

ge quello che forma il suo reciproco e il suo contrapposto. È utile che la Logica si occupi della conversione e contrapposizione, perchè lo studio di esse ci ammaestra a riconoscere l'identità logica d'un' affermazione sotto diversi travestimenti verbali, ma scambiarle per ragionamenti, e siano pure immediati, non è esatto.

Questa opinione del Mill è accolta anche dal Sigwart e dal Wundt, il quale dice, generalizzando, che le teorie logiche intorno alle trasformazioni dei giudizii non hanno altro effetto che di abilitarci a vedere più chiaramente il contenuto del giudizio, non di trarre da esso qualche cosa che già non ci sia. Egli rassomiglia le trasformazioni dei giudizii alle trasformazioni delle equazioni algebriche, che dicono successivamente la stessa cosa in forma diversa. Talune di quelle trasformazioni sono così semplici, che s'intendono da sè, e quindi è inutile spenderci intorno quel lusso di dimostrazioni, che la Logica ordinaria adopera, e che spesso, invece di chiarire, confondono. Ad altre è bene soffermarsi, e specialmente a quelle che hanno qualche significato per sottoporre a prova *la portata* del giudizio.

Noi riconosciamo che l'osservazione del Wundt, nella sua generalità, è in gran parte vera; ma non potremmo aderirvi completamente; e, dopo l'analisi fatta di tutti questi passaggi logici da una ad altra forma di giudizio, non potremmo aderire completamente a quella parte di essa, che coincide con l'osservazione dello Stuart Mill.

Abbiamo già indicato particolarmente quelle trasformazioni di giudizii che non ci sembrano veri raziocinii, (p. es. quelle per equipollenza qualitativa), ed abbiamo anche intitolata tutta la teoria, *delle trasformazioni dei giudizii*, seguendo l' esempio del Sigwart e del Wundt. Anche l'equipollenza della relazione, quella tra la quantità e la modalità, i passaggi per subalternazione e per opposizione, sono modi, come bene osserva il Wundt, di mettere a prova la portata di un giudizio, dandogli tutte le forme compatibili con la forma primitiva di cui è ammessa la verità, ed escludendo le altre. Ma non si può negare, che almeno in due casi una vera e propria illazione ci sia. Perchè nella conversione dei giudizii universali, quando non è artificiosa, i rapporti denotati dal giudizio diretto e dal reciproco non sono gli stessi; e il contrapposto dell'universale affermativo è una veduta mentale nuova, cioè di un rapporto negativo *necessario* tra il concetto del soggetto e *un altro* concetto, che è il negativo del suo predicato.

SEZIONE TERZA.

Il Sillogismo.

CAPO I.

RAGIONAMENTO E SILLOGISMO.

§ I. Le trasformazioni dei giudizii, anche quando conducono a vere illazioni, non ci fanno uscire dall'ambito dei concetti che ne sono termini. Perciò, anche quando estendono il campo delle nostre conoscenze, l'estensione è strettamente limitata alla conoscenza di un nuovo rapporto tra gli stessi concetti. Ciò posto, si vede che quella forma di raziocinio, che esse rappresentano, è affatto inadeguata alle esigenze del conoscere. Le quali sono due principalmente; 1° che il sapere umano comprenda il maggior numero di conoscenze possibili, 2° che queste sieno connesse nei loro rapporti e nelle loro dipendenze, che sieno cioè *sistemate* nelle parti e nel tutto. Il ragionamento serve all'una e all'altra di queste esigenze, perchè serve così a trarre conoscenze nuove da quelle possedute, come a connetterle fra loro. E se nel primo compito ha una funzione ausiliaria dell'esperienza, che gli è guida e controllo, è il solo mezzo di adempiere il secondo; giacchè l'organismo logico del sapere è il fine proprio del ragionamento.

Aristotele, nei secondi Analitici, (II. 1. p. 89, b. 23), dice che gli oggetti della ricerca sono gli stessi di quelli del sapere, che si può ricercare in quanti modi si può sapere, e che si possono sapere quattro cose, la possibilità (εἰ ἔστι), l'essere (τὸ ὅτι), l'essenza (τί ἐστιν), il perchè e la causa (τὸ διότι). E nota, che la ricerca e il sapere procedono necessariamente dall'una all'altra di esse, e che solo nell'ultima di quelle ricerche e nell'ultimo sapere conseguito si appagano.

Questo, che è il procedimento della mente nella conoscenza

comune, è anche il procedimento delle scienze così nelle conoscenze singole come nel tutto. Così, nel fenomeno del galleggiamento, l'esperienza ci dà la verità di fatto, e il ragionamento associato all'esperienza ci dice prima l'essenza del fatto, e poi la causa. L'esperienza ci dà il fatto dell'equilibrio dei pesi sulla leva rettilinea, il ragionamento ci indica le condizioni del fatto, e ci fa risalire da queste alla causa. Le scienze della natura esteriore sono da principio solamente descrittive, e diventano poi interpretative e deduttive. Così la grammatica è stata per lungo tempo ricercatrice e descrittrice delle forme, e solo assai tardi, con l'aiuto del metodo comparativo, si è volta a ricercare la ragione delle medesime. Così la biologia, così l'astronomia, che hanno trovato solo assai tardi, la prima nelle teorie evolutive, la seconda nella scoperta della gravitazione universale, le cause e le leggi dei loro fenomeni.

E lo stesso Aristotele, nel libro citato, indica anche i punti di partenza della ricerca e del sapere. Si può muovere dalle cause o dagli effetti, dai principii o dai fatti, da ciò che è primo per la ragione, o da ciò che è primo per l'esperienza. Misuro un angolo, vedo che è di 90°, ne conchiudo che è un angolo retto; ma il numero dei gradi non è la causa che l'angolo sia retto (confr. def. X e prop. XI del 1.° lib. di Euclide). Vedo il mercurio ascendere o discendere nel termometro, ne conchiudo che la temperatura aumenta o diminuisce; lo vedo ascendere o discendere nel barometro, ne conchiudo che cresce o diminuisce la pressione. Ma l'ascendere e il discendere del mercurio nel termometro e nel barometro non sono causa del caldo e del freddo, del crescere e del diminuire della pressione. Nell'ordine della percezione, la superficie è prima della linea, questa prima del punto, come nota Aristotele nei Topici; ma non è così nell'ordine della genesi. La forza dell'urto di un corpo proporzionale all'altezza della sua caduta è un'esperienza primitiva, la cognizione della legge e della causa una conquista tarda e difficile della scienza. Tutti vedono che le strade, i viali d'alberi, i colonnati pa-

ralleli sembrano convergere ai punti opposti a quelli da cui sono guardati. Ma solo l'Ottica spiega, che l'angolo visuale sotteso da un oggetto si restringe effettivamente per la lontananza, perchè, insistendo sulla stessa base, diminuisce in ragione della distanza dell'oggetto. L'impressione che ci fa l'opera d'arte è la prima cognizione che ne abbiamo, ma ne intendiamo la ragione solo allorchè penetriamo il concetto che l'artista ha rivelato nell'opera sua.

Se due sono i primi, dai quali muove la conoscenza e si origina la ricerca, saranno anche due i procedimenti; quello che va dal principio e dalla legge al fatto, quello che dal fatto si eleva alla legge e al principio. Aristotele stesso nei secondi Analitici distinse espressamente questi due procedimenti e chiamò il primo sillogismo, il secondo induzione (1), anzi li considerò come opposti tra loro. Ma egli stesso am-

(1) Secondo Quintiliano (Ist. orat. V, 10) Cicerone avrebbe introdotta nel linguaggio filosofico la parola *inductio* come corrispondente alla greca ἐπαγωγή, (da ἐπί ed ἄγω, conduco verso, fo convergere a un punto avuto come obbiettivo). Ma del significato primitivo della parola ἐπαγωγή, e della via per la quale essa è giunta a significare esclusivamente quella speciale forma di ragionamento, che procede dal particolare all'universale, dai fatti alla legge, si disputa. Taluni citano un passo della metafisica d'Aristotele (I. 7. p. 989 a 32), in cui il verbo ἐπάγειν è adoperato in questa frase "ἐπάγειν λόγον, παραδείγματα„. Ma stando a quest'uso, la parola ἐπαγωγή avrebbe dovuto significare quel modo di ragionare, nel quale chi sostiene una tesi adduce più ragioni ed esempii in appoggio, la qual cosa è molto diversa da quella forma di ragionamento, che da Aristotele in poi fu detta induttiva, e male sarebbe stata resa dal latino *inductio*, perchè le ragioni non si inducono, si adducono.

Quintiliano (op. cit. V, 11) dal fatto che taluni scrittori greci avevano chiamata la dimostrazione per esempii, παράδειγμα, un'induzione retorica, ῥητορικὴν ἐπαγωγήν, crede che la parola greca ἐπαγωγή, e la latina *inductio* avessero prima significato l'atto di trarre gli uditori, da più concessioni particolari simili, a quella di una tesi, anche particolare, che si ha in mente di dimostrare; e cita in appoggio il dialogo socratico, e la dimostrazione per esempii, che è in esso abituale, e che la parola ἐπαγογή avrebbe prima significato. Ma neppure questa derivazione pare accettabile, perchè la prova per esempii è diversa dall'induttiva, è un procedimento dal particolare al particolare, non quello

M P Gli angoli esterni di qualunque poligono sono eguali a quattro retti.
S M Il triangolo è un poligono;
Gli angoli esterni di un triangolo sono eguali a quattro retti

mise che l'induzione si può formulare in sillogismi; e perciò si può dire che il sillogismo è la forma elementare del raziocinio, di qualunque specie esso sia. Se dico: gli angoli esterni di qualunque poligono sono eguali a quattro retti, il triangolo è un poligono, dunque i suoi angoli esterni sono eguali a quattro retti, fo un sillogismo dal principio. Se dico invece: i triangoli, i parallelogrammi, i trapezii ecc. hanno gli angoli esterni eguali a quattro retti, i triangoli ecc. sono poligoni, dunque i poligoni hanno gli angoli esterni eguali a quattro retti, fo un sillogismo dai fatti, induttivo. Adunque qualunque dimostrazione può prendere la forma sillogistica, sebbene d'ordinario chi ragiona non adoperi spiegatamente quella forma e non disponga in quella le proprie idee. Sta però, che ad ogni maniera di prova essa si può dare, e che il poterla dare é controllo e conferma della verità sua.

§ II. Aristotele dà il nome di sillogismo a quel raziocinio elementare, nel quale tre concetti sono subordinati in modo, che, interposto il medio, il primo e il terzo si possono congiungere in un giudizio, il quale o affermi o neghi un rap-

---

che fa convergere il particolare alla dimostrazione dell'universale; alla legge che lo regola.

Altri, trai quali il Buddeo, hanno detto che la parola ἐπαγωγή fu tratta da Aristotele dalla lingua militare;nella quale essa significa una schiera procedente in file ordinate e serrate.L'induzione logica sarebbe quindi stata assomigliata ad essa, come quella che è l'ordine di una moltiplicità di esperienze sotto la legge dalla quale dipendono.Questa ipotesi del Buddeo pare assai probabile al Trendelenburg,come quella che trova conferma in un passo dei secondi Analitici d'Aristotele (II. 19, p. 100 a 12), dove il procedimento induttivo è assomigliato al movimento di un'ordinata schiera. Ma lo stesso Trendelenburg crede verosimile che i due significati, il militare e il logico, fossero ambedue primitivi, e non derivati l'uno dall'altro; e nota che in Platone la parola ἐπαγωγή non è ancora adoperata in senso logico. Oggi invece la parola induzione, non solo non ha altro significato che il logico, ma poichè, dall'epoca della Rinascenza in poi, e sempre più largamente ed esclusivamente, il ragionamento che essa indica è diventato il ragionamento proprio delle scienze d'osservazione e d'esperienza, ne è diventato anche la caratteristica,cosicchè si chiamano indifferentemente scienze sperimentali e scienze induttive.

porto tra i due. Così nel sillogismo precedente i tre concetti sono, triangolo, poligono, figura avente gli angoli esterni eguali a quattro retti, e il rapporto tra essi è tale, che del triangolo è affermata la proprietá di avere gli angoli esterni eguali a quattro retti, perchè essa appartiene a tutti i poligoni, e il triangolo è un poligono. Questo nel sillogismo deduttivo; nell'induttivo invece l'illazione è la stessa premessa maggiore del sillogismo deduttivo, e il termine medio è lo stesso soggetto dell'illazione risoluto nelle sue specie. Ora se nell'esempio precedente del sillogismo deduttivo diciamo S il triangolo, M il poligono e P l'idea di avere gli angoli esterni eguali a quattro retti, possiamo dire in generale, che se S M P sono tre concetti l'uno all'altro subordinati, si possono formulare i due giudizii S è M, M é P, e come conseguenza di questi, il terzo giudizio S è P, M è il μέσος ὅρος, S e P gli estremi, ἄκρα, P il μεῖζον ἄκρον (terminus maior), S l'ἔλαττον ἄκρον (terminus minor). La proposizione nella quale il termine maggiore è predicato del medio è la prima premessa o *premessa maggiore* (propositio); quella nella quale il termine medio è predicato del minore è la seconda premessa o *premessa minore* (assumptio), e la terza proposizione derivata dalle due prime è l'illazione. Tutto il valore del sillogismo dipende dalla scelta del termine medio; il pensiero, che nel raziocinio immediato è chiuso nell'ambito dei concetti dati, spazia mediante i termini medii per la serie indefinita dei concetti, e può nella connessione di questi riprodurre la connessione degli oggetti.

Aristotele nei primi Analitici (I, 1. p. 24 a. 18) definisce così il sillogismo: « Συλλογισμὸς δέ ἐστι λόγος, ἐν ᾧ, τεθέντων τινῶν, ἕτερόν τι τῶν κειμένων ἐξ ἀνάγκης συμβαίνει τῷ ταῦτα εἶναι ». Il sillogismo è un discorso, nel quale, poste talune cose, qualche cosa di diverso da esse segue necessariamente per questo che esse sono. Adunque, secondo Aristotele, i tre caratteri del sillogismo sono, che l'illazione derivi dalle premesse, che derivi necessariamente e che enunci cosa diversa da quella che è enunciata nelle premesse.

Se con questi principii generali della sillogistica aristote-

lica si confronta quello, che fin da principio abbiamo detto a p. 38-39, che il raziocinio, e il sillogismo che n'è la forma elementare, consistono in un procedimento di assimilazione di rapporti, si vede facilmente che il rimprovero di vacuità, di inadeguazione al reale procedimento di investigazione e di prova, che è proprio della conoscenza scientifica, e di cui il sillogismo dovrebbe essere lo schema, non è giustificato. Discuteremo in fine le obiezioni mosse insistentemente in ogni tempo contro la teoria tradizionale del sillogismo, ma dobbiamo fin da ora determinare fino a che punto ci accordiamo con essa.

§ III. La sillogistica aristotelica considera come tipo del raziocinio il sillogismo di sussunzione. In questo, il termine medio, mediante il quale la sussunzione si opera, è soggetto nella premessa maggiore, predicato nella minore; e questo sillogismo, (che è come vedremo quello di prima figura), è il solo perfetto secondo Aristotele, come quello nel quale dalla disposizione dei termini nelle premesse più chiaramente e più direttamente emerge l'esattezza dell' illazione. Con ogni altra disposizione dei termini, se anche ci è illazione, la prova dell' esattezza di essa richiede che si riduca ad illazione di un sillogismo di prima figura. Inoltre Aristotele non diede che la teoria del sillogismo categorico, e solo dopo di lui furono studiati e formulati dai logici il sillogismo ipotetico e il disgiuntivo; e sebbene si riconosca generalmente che la forma fondamentale è quella del sillogismo categorico, pure non si può negare che anche gli altri due hanno, come vedremo, una funzione logica distinta.

Come si vede, questi due principii, che ogni raziocinio deduca da rapporti d'inerenza, e dimostri mediante la riduzione del caso particolare alla legge del genere, sono conseguenza della dottrina logica, che fa consistere la conoscenza della cosa nella riduzione alla classe, nella generalizzazione logica, la quale consiste nel riportare un concetto più determinato a un concetto, che, avendo un minor numero di determinazioni, ha una denotazione maggiore; e della dottrina aprioristica d'Aristotele sulla conoscenza, secondo la quale la serie logica dei concetti e la serie reale coincidono, e l'universale è la causa. Ora nè quella dottrina logica, nè questa dottrina metafisica sono oggi ammissibili, perchè confondono la *generalizzazione logica* con la *generalizzazione scientifica*, e

dànno alla prima un valore di principio che spetta solo alla seconda. Difatti la generalizzazione puramente logica sale dai concetti particolari al concetto più generale che li comprende, sopprimendo le note differenziali. Quindi ha, come risultato, un astratto, il quale contiene meno dei particolari dai quali è astratto e perciò non può essere il principio reale di essi, ed è un'entità mentale. Invece la generalizzaziane scientifica procede come la generalizzazione matematica, nella quale la formula più generale non contiene meno, ma più delle formule particolari che ne derivano. Nelle scienze naturali, p. es., la generalizzazione non consiste nell' astrazione d' un carattere comune, ma sempre nella scoperta di un nuovo fatto fondamentale. Tale è la legge della gravitazione universale rispetto alle leggi varie della gravità terrestre, e a quelle anche varie dei movimenti planetarii; tale è anche la teoria dell' equivalente meccanico del calore rispetto alla meccanica e alla termologia.

Se si tiene conto di questa distinzione, si vede che la sussunzione del concetto specifico al concetto generico non è il fondamento della dimostrazione, ma il segno di essa. Tizio non è mortale perchè uomo, il triangolo non ha gli angoli esterni eguali a quattro retti perchè è un poligono, ma perchè la legge della vita e quella di costruzione dei poligoni operano rispettivamente nei due casi. Il procedimento della dimostrazione consiste interamente nel trovare la via della riduzione; p. es., sappiamo dall'esperienza che l'accrescimento della temperatura ha un' azione ritardatrice sulle oscillazioni del pendolo, ma invano tenteremmo, per renderci ragione del fatto, per arrivare alla dimostrazione che deve essere così e non altrimenti, la via di riportare l'idea del calore a un'idea più generale, p. es. quella di *proprietà della materia*. Vi riusciamo solo allorchè riusciamo a mostrare, che quel fenomeno è un caso della legge più generale, che è anche un fatto, una realtà più generale, (e non un *genere* nel senso logico), che l'allungamento del pendolo ne ritarda l'oscillazione. In questo esempio anzi troviamo, che non c'è un'idea logica più generale, alla quale l'idea di calore si possa riportare, e che possa valere come *segno* della dipendenza del fatto particolare da un fatto più generale. E se vogliamo formulare la maggiore del sillogismo dobbiamo valerci d' un' espressione puramente quantitativa, e dire, *tutto ciò* che allunga il pendolo ne ritarda l'oscillazione, il calore allunga il pendolo, quindi ne ritarda l'oscillazione.

Nondimeno la sillogistica aristotelica è assai lontana dal vuoto

formalismo di quella che prevalse dopo. Aristotele ammette esplicitamente, che la dipendenza logica dei giudizii e dei concetti, che è espressa nel sillogismo, rispecchi la dipendenza causale della realtà, quando afferma che il vero termine medio del sillogismo è la causa, e che le definizioni sono piuttosto il risultato che le premesse del sillogismo. Invece nel sillogismo delle scuole le premesse sono considerate come giudizii puramente analitici, e il fondamento della deduzione è riposto nel rapporto di estensione o di contenenza dei concetti, cioè in un rapporto puramente quantitativo. Quello che resta della sillogistica aristotelica nella sillogistica tradizionale è lo schema quantitativo, M è contenuto in P, S è contenuto in M, dunque è contenuto in P. In essa non è più il rapporto causale, e in generale quello di principio e conseguenza, che è fondamento del raziocinio, ma il rapporto di estensione: e la prova si riduce al paragone dell' estensione dei concetti, come se il giudizio esprimesse questo, che il soggetto è parte del predicato, e non quel che il soggetto è o fa realmente. Tutta la sillogistica si restrinse a un giuoco estrinseco di schemi, nel quale, ad eccezione del sillogismo di 1ª figura, non si conservò nessuna idea della funzione logica speciale delle altre. Aristotele aveva dato l'impulso a questa degenerazione della teoria non considerando le altre figure come perfette, ed ammettendo, che la prova della loro verità risultasse meglio dalla riduzione dei loro modi a quelli di 1ª figura. I logici posteriori trovarono la 4ª figura, che prescinde da ogni funzione logica speciale, che non è che il rovescio quantitativo della prima. Così la sillogistica si mutò in una specie di *macchina calcolatrice*, per via della quale, senza più curarsi del contenuto dei concetti, tutto si poteva risolvere, per saggiare la validità di un raziocinio, con la teoria dei 19 modi, e coi *versus memoriales*, che ne erano le formule abbreviate. Cosicchè mentre la tecnica sillogistica si andava minutamente complicando e moltiplicando, andava perdendo di valore oggettivo, in guisa da giustificare la critica che ne fece il Kant nel suo scritto *sulla falsa sottigliezza delle quattro figure sillogistiche*. Eppure, se solo la prima figura ha valor logico, era meglio semplificare, dar di frego sulle altre e risparmiarsi l' inutile complicazione delle figure, dei modi e delle dimostrazioni!

Ma se da quel che abbiamo detto risulta, che occorre fare delle riserve rispetto alla sillogistica aristotelica, e sfrondare l'ingombrante bagaglio della sillogistica delle scuole, rimane però fermo

il principio aristotelico, che ogni dimostrazione è dall'universale « ἡ μὲν ἀπόδειξις ἐκ τῶν καθόλου » (Sec. Anal. I. 18, p. 81 a 40). Tutte le specie di prova prendono valore dai principii, dalle leggi, dagli assiomi, cioè da proposizioni aventi valore universale; e su di esse si fondano tanto il sillogismo deduttivo (apodittico), quanto l' ὁ ἐξ ἐπαγωγῆς συλλογισμός, che Aristotele ammise esplicitamente nei primi Analitici (II. 23, p. 68 b. 15), e che non avrebbe valore se non avesse come fondamento il principio di causa. Perciò il procedimento di sussunzione è essenziale nel sillogismo, e la figura che lo rappresenta è fondamentale. Soltanto bisogna tener presente, che la sussunzione quantitativa non è la vera, e che sono legittime tutte le forme di ragionamento che rannodano una conseguenza a un principio.

CAPO II.

IL SILLOGISMO CATEGORICO.

§ I. Premesse queste considerazioni sulla natura del sillogismo, sulle teorie correnti intorno ad esso, e sui principii, ai quali deve attenersi la Logica, che non voglia essere formalisticamente vacua nel determinarne la dottrina, cominciamo dall' analisi delle regole generali che lo reggono. Queste, anche secondo la dottrina tradizionale, si possono ridurre a sette; due sui termini e cinque sulle proposizioni.

Le due regole sui termini sono:

1.ª *Il sillogismo non può avere più di tre termini, perciò il termine medio deve essere preso almeno una volta universalmente.*

La verità della regola emerge chiaramente dallo stesso procedimento dimostrativo del sillogismo, che richiede l'unicità del termine di riferimento. Se invece di un termine medio ce ne fossero due, avremmo come premesse due giudizii senza nessun termine comune, dalle quali non potrebbe derivare nessuna illazione. L'errore, che è evidente nel caso che i due termini medii sieno diversi tanto nel concetto che nel nome, può essere talvolta celato o dalla identità del

nome, o dalla difficoltà di mantenere ben distinte due determinazioni prossime, due gradazioni non facilmente discernibili dello stesso concetto, che invece si assumono come identiche. Il primo errore è facile a scoprire; non così il secondo, che può avere forme varie, talune relativamente facili, altre difficili. Contro la duplicità, che può derivare dalla quantità del termine medio, è diretta a premunirci la seconda parte della regola, la quale vieta che il termine medio sia preso tutte e due le volte particolarmente. E poichè i predicati delle proposizioni affermative sono presi particolarmente, la duplicità può essere a prima vista non riconoscibile. Così da due giudizii, nei quali della parabola e dell'iperbole si predicasse lo stesso concetto, curva di 2.° grado, non deriverebbe nessuna illazione circa il rapporto diretto (predicativo) di quei due soggetti tra loro.

2.ª *I termini maggiore e minore non debbono essere presi nell'illazione più universalmente che nelle premesse.*

Difatti se il sillogismo, e in generale ogni dimostrazione, procede dall'universale, qualora i termini estremi fossero presi nell'illazione più universalmente che nelle premesse, si avrebbe il procedimento inverso, che non ha nessun valore dimostrativo. Difatti nello stesso sillogismo induttivo, nel quale i termini estremi, come predicati di proposizioni affermative, dovrebbero essere presi particolarmente, il valore della dimostrazione dipende dall'essere il termine medio preso come sostitutivo di tutta l'estensione degli estremi e però dall'essere presi anche questi universalmente.

Le regole sulle proposizioni sono le seguenti:

1.ª *Non si conchiude da premesse negative.*

Infatti se paragoniamo il termine maggiore e il minore col medio, e verifichiamo che nè l'uno nè l'altro convengono con esso, non possiamo conchiudere nè che convengano, nè che disconvengano tra di loro. Così dal non essere due quantità eguali ad una terza, non segue nè che sieno eguali, nè che sieno diseguali tra loro.

Non vale dire che ci è l'illazione perchè convengono tra loro i termini estremi in questo, che non convengono

La qualità del giudizio A non è la qualità del giudizio E
La qualità del giudizio O non è la qualità del giudizio A
La qualità del giudizio O è la qualità del giudizio E

col medio, come è stato detto da taluno, perchè l' illazione non direbbe cosa diversa dalle premesse. Qualche esempio contrario, (chi non adora Dio non sarà salvo, l'empio non adora Dio, quindi non sarà salvo), non è concludente; perchè la maggiore equivale al giudizio affermativo di questa forma, *solo* chi è M è P, di cui è vero il reciproco. Quindi l'illazione segue come nel secondo modo della seconda figura.

2.ª *Non si conchiude negativamente da premesse affermative.*

Perchè la conchiusione non deriverebbe dalle premesse. Difatti, se le premesse sono affermative, dicono che i termini estremi convengono col medio, e da ciò non si può conchiudere che non convengano tra loro. Così se due quantità sono eguali a una terza, non si può conchiudere che non siano eguali tra loro.

3.ª *Non si conchiude da premesse particolari.*

Vale la stessa dimostrazione della seconda regola sui termini.

4.ª *L'illazione segue la parte più debole delle premesse.*

I logici chiamano *parte più debole* la proposizione negativa rispetto all'affermativa, la particolare rispetto all'universale. Perciò la regola si può più esplicitamente formulare così: se una delle premesse è negativa l'illazione è negativa, se una è particolare l'illazione è particolare. Nel primo caso una delle premesse dice, che uno degli estremi conviene col medio, l'altra, che l'altro estremo non conviene; la conseguenza quindi non può essere altra se non che i termini estremi non convengono tra loro. Pel secondo caso vale la stessa dimostrazione della seconda regola sui termini.

Questa regola può estendersi anche alla modalità, se s'intende per *parte più debole* il giudizio problematico rispetto all'assertorio, questo rispetto all' apodittico. Quindi l'illazione sarà problematica, o assertoria, anche se una sola delle premesse è problematica, o una sola assertoria

essendo l' altra apodittica; e sarà apodittica solo se ambedue le premesse sono apodittiche. E s'intende dell' illazione come giudizio, cioè per la modalità del rapporto tra i suoi termini, e non già pel suo nesso con le premesse, che è sempre necessario. La dimostrazione è facile, perchè si vede subito, che se una delle premesse indica un rapporto puramente possibile di uno degli estremi col medio, qualunque sia la modalità del rapporto dell'altro estremo con esso, non può derivarne che solo un rapporto possibile tra i due termini estremi.

Nondimeno Aristotele notò come un'eccezione alla regola generale il caso, che la premessa maggiore sia apodittica e la minore assertoria. Perchè se P ed M convengono o disconvengono necessariamente tra loro, ed S ed M convengono anche solo di fatto, S che è M, che a sua volta è necessariamente, o non può essere P, è anche necessariamente P, o non può essere P. Al caso indicato da Aristotele se ne può aggiungere un altro; che sia assertoria ed affermativa la maggiore, apodittica e negativa la minore. Difatti se dico, che P è M, e che S non può essere M, posso conchiudere che S non può essere P. Ma in realtà i due casi enunciati non sono vere eccezioni, perchè in essi l'illazione è apodittica solo limitatamente e condizionatamente, cioè se e nei limiti nei quali vale l'affermazione o la negazione della premessa assertoria. E rispetto al caso considerato da Aristotele, Eudemo e Teofrasto, suoi discepoli, non mancarono di notare l'inesattezza della dottrina del maestro.

5.ª *Non si conchiude da premesse, delle quali la maggiore sia particolare e la minore negativa.*

Di questa regola non si può dare una dimostrazione generale, ma solo una particolare per ciascuna delle ipotesi possibili. Queste sono quattro: 1.ª che la maggiore sia particolare affermativa e la minore universale negativa; 2.ª che la maggiore sia particolare affermativa e la minore particolare negativa; 3.ª che la maggiore sia particolare negativa e la minore universale negativa; 4.ª che le premesse sieno ambedue particolari negative. Ma la terza e la quarta ipo-

tesi sono escluse dalla prima regola sulle proposizioni, e la seconda è esclusa dalla terza; resta dunque a considerare soltanto la prima ipotesi.

Secondo questa, la premessa maggiore essendo particolare affermativa, dice che una parte indeterminata di M è identica con una parte indeterminata di P; la minore, perchè universale negativa, dice che S è tutto fuori di M. Ora, ciò posto, si può conchiudere, che S e P non convengono punto tra loro, che convengono in parte si e in parte no, e che tutte le S sono P. Sono dunque possibili tutte le illazioni cioè non si può dimostrare la validità di nessuna.

§ II. Nel sillogismo di sussunzione il termine medio è il mezzo di riduzione del termine minore al maggiore; esso dice che poichè S è M, ed M è P, S è P. Il termine che opera la riduzione è dunque medio tra i due, e perciò esso è soggetto nella premessa maggiore, predicato nella minore. Ma non è soltanto in questo caso che il sillogismo dà illazioni valide. Queste sono possibili anche se il termine medio è un concetto più esteso degli estremi, e funziona da predicato nelle premesse; e se è un concetto meno esteso e funziona da soggetto. Questa diversa posizione del termine medio nelle premesse dà luogo alle tre *figure* del sillogismo rappresentate dagli schemi che seguono :

$$\text{I.}^{\text{a}}\ \text{fig.}\ \begin{matrix} M & P \\ S & M \\ \hline S & P \end{matrix} \qquad \text{II.}^{\text{a}}\ \text{fig.}\ \begin{matrix} P & M \\ S & M \\ \hline S & P \end{matrix} \qquad \text{III.}^{\text{a}}\ \text{fig.}\ \begin{matrix} M & P \\ M & S \\ \hline S & P \end{matrix}$$

Es. della prima : « Una forza momentanea accresce la velocità di un mobile di una quantità costante, una forza continua è la somma di tante forze momentanee successive, dunque una forza continua produce un accrescimento continuo della velocità. »

Es. della seconda: « I triangoli simili hanno angoli eguali; i triangoli che non hanno i lati proporzionali non hanno gli angoli eguali ; i triangoli che non hanno i lati proporzionali non sono simili. »

Es. della terza: « Tutte le ellissi sono curve chiuse, tutte le ellissi sono sezioni coniche, talune sezioni coniche sono curve chiuse. »

La prima figura conchiude per *sussunzione*; perchè il rapporto dei termini estremi tra loro è dimostrato come un caso particolare del rapporto del termine medio col maggiore. La seconda figura conchiude per *opposizione*; perchè, se il termine medio è il concetto più esteso, ci è illazione solo se una delle premesse riporta uno degli estremi al medio e l'altra esclude l'altro da esso. La terza figura conchiude per *sostituzione*; perchè il termine medio essendo il concetto meno esteso, il rapporto dei termini estremi tra loro è provato solo nella misura nella quale è provato il loro rapporto col medio.

I sillogismi di prima figura sottostanno a due regole; che la premessa maggiore sia sempre universale, che la minore sempre affermativa. La premessa maggiore deve essere universale, perchè esprime la legge del genere; il termine medio, che in essa fa da soggetto, essendo universale rispetto al termine minore, non può essere preso particolarmente nella premessa che enuncia la legge generale, perchè con un soggetto particolare questa non sarebbe più generale. La premessa minore deve essere affermativa, perchè qualunque sia la qualità della legge, (affermativa o negativa), la riduzione del caso particolare ad essa deve essere sempre positiva.

I sillogismi di seconda figura sottostanno anch'essi a due regole; che la premessa maggiore sia universale, e che una delle premesse sia negativa. Per la prima regola vale la stessa dimostrazione dell'identica regola della prima figura; anche in seconda figura la premessa maggiore contiene i termini più universali ed esprime la legge del genere. La seconda regola deriva dallo stesso procedimento logico del raziocinio in essa, che non è riduttivo, bensì differenziativo ed esclusivo. È poi indifferente che sia negativa l'una o l'altra premessa, perché si può negare il maggior termine del minore, tanto se, essendo escluso il primo

dal medio, il minore è incluso in questo, quanto se essendovi incluso, è escluso il termine minore dal medio.

I sillogismi di terza figura sottostanno a due regole; che la premessa minore sia affermativa, che l'illazione sia particolare. La prima regola si dimostra così. Se ambedue le premesse fossero negative, non si conchiuderebbe per la prima regola generale sulle proposizioni. Se fosse invece affermativa la maggiore e negativa la minore, quella direbbe, che il termine medio è *parte* dell' estensione del termine maggiore, e questa negherebbe che si convengano tra loro il termine medio e il minore; resterebbe quindi indeterminato il rapporto tra il termine minore e quella parte dell'estensione del termine maggiore che non coincide col medio. La seconda regola deriva dallo stesso procedimento di *sostituzione*, in cui il sillogismo di terza figura consiste. Perchè il termine medio essendo, (formalmente), il termine meno esteso, non può, (formalmente sempre), dimostrare altra coincidenza dei termini maggiore e minore, se non quella che deriva dalla loro coincidenza con esso, che è parziale.

Ma queste regole, come del resto tutte le altre, che si fondano sul rapporto formale dell'estensione dei concetti, non hanno valore se in realtà quel rapporto è diverso. Se p. es. la premessa maggiore dice che M e P coincidono completamente, come nella formola *soltanto M è P*, ci è illazione universale negativa se la premessa minore dice che *M non è S*, come ci sarebbe anche in 1.ª fig. con la reciproca S non è M. E la illazione può essere anche universale affermativa se ambedue le premesse hanno vera la reciproca, o se il termine medio consiste nelle specie tipiche, rappresentative di tutte le possibilità del termine minore, e però lo sostituisce completamente. Se dico nessuna poesia noiosa è esteticamente bella, parecchie poesie noiose sono morali, dunque talune cose morali non sono esteticamente belle, conchiudo alla non identità parziale delle cose morali e delle cose esteticamente belle, e quindi alla possibilità della loro separazione, e alla negazione della

necessità del loro rapporto, in forza della sostituzione ad esse di un termine parzialmente identico. Se invece dicessi: tutti i triangoli hanno gli angoli interni insieme presi eguali a due retti, tutti i triangoli sono poligoni che non hanno diagonale, dovrei conchiudere non che taluni, ma che tutti i poligoni che non hanno diagonale hanno gli ang. interni = 2 r.

§ III. In Logica si distinguono oltre alle figure anche i *modi* del sillogismo. Il modo del sillogismo è determinato dalla quantità e qualità delle premesse, e dalla corrispondente quantità e qualità dell'illazione. Ora poichè le combinazioni della quantità e qualità nei giudizii danno quattro specie di giudizii indicati con le lettere A E I O; e quattro specie di giudizii che dànno sedici *combinazioni binarie*, così, numericamente parlando, si potrebbero avere i sedici modi indicati dalle rispettive *notazioni* nello specchio che segue:

A A	E A	I A	O A
A E	E E	I E	O E
A I	E I	I I	O I
A O	E O	I O	O O

Ma non tutti questi modi sono logicamente validi. Difatti la prima regola sulle proposizioni ne esclude quattro, EE, EO, OE, OO. La terza regola esclude di nuovo il modo OO ed esclude i modi II, IO, OI. E l'ultima regola esclude di nuovo i modi IO, OE, OO, ed esclude il modo IE. Restano dunque esclusi otto modi, e restano validi otto, cioè i modi AA, AE, AI, AO, EA, EI, IA, OA.

Ma neppur questi sono in ciascuna figura tutti validi. Difatti in prima figura sono esclusi i modi IA, ed OA dalla prima regola propria di essa, e i modi AE ed AO dalla seconda; quindi restano validi i modi AA, AI, EA ed EI; ed aggiungendo l'illazione determinata per la quantità e

qualità secondo la seconda e la quarta regola sulle proposizioni, si hanno per la prima figura validi i modi indicati dalle quattro *notazioni*, AAA, AII, EAE, EIO.

In seconda figura restano, dalla prima regola speciale di essa, esclusi i modi IA ed OA, e dalla seconda i modi AA ed AI. Quindi i modi validi sono AE, AO, EA, EI. E aggiungendo l'illazione secondo la seconda e la quarta regola sulle proposizioni, i modi validi di 2.ª fig. sono espressi da queste *notazioni*, AEE, EAE, EIO, AOO.

In terza figura la prima regola sua propria esclude i modi AE ed AO. Restano quindi validi i modi AA, AI, EA, EI, IA, OA. E aggiungendo l'illazione secondo la seconda e la quarta regola sulle proposizioni, e la seconda regola speciale di questa figura, si hanno le seguenti sei *notazioni* di modi validi in essa, AAI, AII, EAO, EIO, IAI, OAO (1).

---

(1) Diamo altri esempii delle varie figure:

1.ª fig. (AAA) Tutti i triangoli equiangoli assolutamente sono anche equiangoli tra loro e simili, tutti i triangoli equilateri sono equiangoli assolutamente, tutti i triangoli equilateri sono equiangoli tra loro e simili.

(EAE) Nessun triangolo nel quale la somma di due angoli eguaglia il terzo è equilatero, ogni triangolo rettangolo ha due angoli la cui somma eguaglia il terzo, dunque nessun triangolo rettangolo è equilatero.

(AII) Ogni uomo contento della sua sorte è felice, vi sono degl'ignoranti contenti della loro sorte, vi sono degl'ignoranti felici.

(EIO) Nessun animale anfibio è a sangue caldo, taluni animali ovipari sono anfibii, dunque taluni animali ovipari non sono a sangue caldo.

2.ª fig. (EIO) Nessuno scritto d'Aristotele può rivelare l'influenza della Scuola Stoica, il libro περὶ κόσμου attribuito ad Aristotele rivela l'influenza della Scuola Stoica, dunque non può essere d'Aristotele. Tutte le sezioni coniche possono essere rappresentate da un'equazione di 2.º grado, la *catenaria* non può essere rappresentata da un'equazione di 2.º grado, dunque non può essere una sezione conica.

3.ª fig. (AAI) Il numero due è pari, il numero due è numero primo, dunque qualche numero pari è numero primo.

(EIO) Nessuna teoria del diritto romano è d'origine germanica, molte teorie del diritto romano sono state fattori dello sviluppo del

§ IV. Le tre figure sillogistiche, che abbiamo esaminate, rappresentano i tre procedimenti fondamentali del pensiero nel ragionare, sussumere, differenziare, paragonare; e questi procedimenti si connettono con la diversa funzione del termine medio. Difatti, in prima figura, questo come medio vero tra gli estremi, è il mezzo di riportare il termine minore al maggiore, o di escluderlo da esso. In seconda figura il termine medio, come il più generale, non può avere altra funzione che di opporre gli estremi tra loro, assumendo l'uno, escludendo l'altro. E in terza, come il concetto più particolare, è il mezzo di misurare l'identità o non identità degli estremi tra loro, con misura parziale, la quale se resta tale, conduce a un'illazione particolare, che è un giudizio di possibilità, o di eccezione. Se invece è completa, riesce ad un'illazione universale, la quale è quantitativa se la misura è quantitativa, e qualitativa se la misura, cioè il paragone, conduce alla scoperta di una legge.

Il sillogismo di prima figura si può dire a ragione il ragionamento più perfetto, non solo perchè ha illazioni d'ogni genere, ed è il solo che abbia illazioni universali affermative, ma perchè è il tipo del ragionamento deduttivo, cioè di quello che va dal principio e dalle condizioni al condizionato, dalla causa o dalla composizione delle cause all'effetto, dalla legge al fenomeno. Tutte le scienze dimostrative si valgono di sillogismi di 1.ª fig., specialmente le matematiche nelle dimostrazioni dirette, nelle quali l'illazione è cavata dai principii, (cioè dagli assiomi, dai postulati, dalle definizioni, e da altri teoremi dimostrati. E poichè tutte le scienze tendono a diventare deduttive, si può riconoscere completamente il valore superiore del sillogismo deduttivo sugli altri schemi del raziocinio.

---

diritto germanico, alcuni fattori dello sviluppo del dirltto germanico non sono di origine germanica.

(OAO) Alcuni diamanti non sono dodecaedri romboidali, tutti i diamanti sono cristalli di carbonio, dunque taluni cristalli di carbonio non sono dodecaedri romboidali,

Anzi, se consideriamo i modi di 1.ª fig., vediamo che la distinzione dei due modi particolari, affermativo e negativo (AII, EIO), dai modi corrispondenti universali è puramente accidentale. Perchè la circostanza che la premessa minore è particolare in essi non importa una differenza nel procedimento del raziocinio, ma solo nel valore del risultato rispetto al soggetto dell'illazione. Perciò in realtà i modi di 1.ª fig. sono i due universali, cioè il sillog. di 1.ª fig. dice una di queste due cose; o che se S è M è anche P, o che se è M non è P. Es.: I triangoli che hanno angoli eguali sono simili,i triangoli che hanno lati rispettivamente eguali hanno angoli eguali, dunque i triangoli che hanno lati rispettivamente eguali sono simili. Ovvero; nessun triangolo nel quale la somma di due angoli eguagli il terzo è equilatero, ogni triangolo rettangolo ha due angoli la cui somma eguaglia il terzo, dunque nessun triangolo rettangolo è equilatero.

Ma da ciò non deriva che le altre due figure del sillogismo non formulino dei procedimenti del raziocinio validi per se stessi, e che abbiano bisogno di essere riportate al sillogismo di 1.ª fig., come la *teoria della riduzione* dei modi del sillogismo delle altre figure a quelli di prima, che da Aristotele è passata nella Logica tradizionale, farebbe supporre. Il valore del procedimento del raziocinio in 2.ª fig. è evidente per se stesso, come può vedere chiunque lo consideri. Difatti anche quando il sillogismo di 1.ª fig. conchiude negativamente, il procedimento negativo che gli è proprio è diverso da quello di 2.ª fig. In 1.ª fig. la illazione negativa deriva dalla legge del genere, dal principio enunciato nella premessa maggiore, che è negativo;poichè la legge è, M non è P, e poichè S è M, ne deriva che S non è P. Quindi si conchiude dalla validità del principio alla validità della conseguenza. Invece nel sillogismo di 2.ª fig. la premessa minore, affermativa o negativa che sia, dice che la legge del genere, il principio, negativo o affermativo che sia, non ha applicazione, non è valido pel caso speciale, conchiude cioè all'invalidità del principio. P. es. in questi due sillogismi: tutti i quadrilateri inscrivibili nel cerchio hanno gli an-

goli opposti eguali, due a due, a due retti, alcuni quadrilateri non hanno gli angoli opposti eguali, due a due, a due retti, dunque alcuni quadrilateri non sono inscrivibili nel cerchio; i cristalli non sono corpi organici, i vegetali sono corpi organici, dunque non sono cristalli. Insomma la illazione negativa in 2.ª fig. è fondata su questo, che se fosse valida l'affermazione contraddittoria dovrebbe essere falsa la premessa maggiore.

Perciò quando la dimostrazione è indiretta si formula più naturalmente in un sillogismo di 2.ª fig. Se ne potrebbero trarre numerosi esempii dalle matematiche, che molto si avvalgono della prova indiretta. Euclide (El. I.°, 27), volendo dimostrare, che se una retta cadendo sopra due altre fa gli angoli alterni eguali, le due rette sono parallele, lo fa con una prova indiretta, che si può formulare nel seguente sillogismo; tutti i triangoli hanno gli angoli esterni maggiori degl'interni opposti, nessuna figura nella quale una retta tagliandone due altre fa gli angoli alterni eguali ha l'indicata proprietà, dunque nessuna di queste figure è triangolo.

Anche i modi della 2.ª fig. si possono ridurre a due, perchè i modi particolari, come i corrispondenti di 1.ª fig., non importano una speciale funzione logica, ma solo la modificazione della quantità del termine minore nella premessa della quale è soggetto, e quindi nell'illazione.

I sillogismi di 3.ª fig. possono essere assai utili nella scienza, perchè le loro illazioni possono essere o eccezioni di leggi, o giudizii di possibilità che apparecchiano la determinazione di una legge, o giudizii induttivi che formulano una legge raccolta induttivamente, sia poi l'induzione completa o incompleta. Possono anche dare illazioni universali necessarie quando la sostituzione, su cui si fondano, è prova dell'identità completa dei termini estremi. P. es. questo sillogismo; l'acido siliceo non è solubile nell'acqua, l'acido siliceo è una combinazione dell'ossigeno con un metalloide, dunque talune combinazioni dell'ossigeno con un metalloide non sono solubili nell'acqua, è un sillogismo di eccezione. Tali sono anche questi altri due sillogismi di 3.ª fig.; *iubeo* non è un verbo

sentiendi vel declarandi, *iubeo* si costruisce con l'accusativo e l'infinito, dunque qualche verbo latino che si costruisce con l'accusativo e l'infinito non è un verbo sentiendi vel declarandi; nessun mammifero è oviparo, taluni mammiferi vivono nell'acqua, dunque taluni animali che vivono nell'acqua non sono ovipari. È invece un sillogismo di possibilità questo; tutti i funghi sono piante crittogame, taluni funghi sono parassiti di altri esseri organici, dunque taluni parassiti (vegetali) di altri esseri organici sono crittogame.

E in realtà i giudizii particolari della 3.ª fig. hanno un significato essenzialmente diverso da quelli della 1.ª e della 2.ª. In questi il soggetto dell'illazione è preso particolarmente anche nella premessa minore, e l'essere particolare è accidentale al raziocinio propriamento detto. Invece in 3.ª fig. la particolarità dell'illazione è una conseguenza del raziocinio, perchè essa ha luogo anche con premesse universali se il termine sostituente (medio) non adegua i sostituiti (estremi). Perciò questi sillogismi sono di uso frequentissimo nelle ricerche preliminari delle scienze, e servono ad apparecchiare le teorie. Così la legge d'Avogadro sul rapporto dei pesi atomici e delle densità dei gas fu apparecchiata dalle ricerche particolari sulle densità e sui pesi atomici dei singoli gas, a cominciare dall' idrogeno, che ha insieme la minore densità e il minore peso atomico.

Le prove induttive si formulano naturalmente in sillogismi di 3.ª fig., perchè si possono considerare come il riassunto di molte illazioni particolari di sillogismi di 3.ª fig. Così il sillogismo; nella libera caduta, nella proiezione orizzontale, nella discesa pel piano inclinato, nelle oscillazioni del pendolo, il movimento all'in giù ha luogo con velocità uniformemente accelerata, tutti questi sono casi di azione della gravità, dunque la gravità è una forza uniformemente acceleratrice, si può considerare come il compendio di tanti sillogismi speciali, in ciascuno dei quali fa da termine medio uno dei termini che costituiscono il termine medio del sillogismo riassuntivo.

E i sillogismi di terza fig. hanno illazione universale non

solo quando formulano un'induzione completa o incompleta, ma anche quando il termine sostituente adegua l'estensione dei termini sostituiti, e dimostra quindi la loro totale coincidenza. Il noto assioma, due quantità eguali a una terza sono eguali tra loro, è solo un'applicazione alle quantità, un caso particolare del principio logico della sostituzione, che è il fondamento del sillogismo di 3.ª fig. Sempre quando le premesse di questo sillogismo hanno la reciproca vera, l'illazione è universale. Tale è il caso delle equazioni matematiche. Sieno p. es. le due equazioni indeterminate:

$$y = ax + b$$
$$y = cx^2$$

sarà

$$cx^2 = ax + b$$

Se si considera il rapporto logico dei termini, non c'è altra possibile disposizione di essi nelle premesse, nè quindi altra figura del sillogismo. Ma poichè Aristotele aveva mostrato che in prima figura, oltre ai modi proprii, ce ne sono altri, i quali con certa trasposizione dei termini dànno illazione, Teofrasto suo discepolo li formulò ed ordinò, e i logici posteriori dissero *modi diretti* quelli d'Aristotele, *indiretti* quelli di Teofrasto. Averroè, il commentatore arabo di Aristotele, li considerò come una *quarta figura*, e ne attribuì la scoperta a Galeno, il quale, per quanto si sa, non ne ha mai fatto menzione nei suoi scritti. Nondimeno anche oggi essa va sotto il nome di figura di Galeno. Ma nè di questa, nè della tecnica della riduzione dei modi delle altre figure sillogistiche ai modi di prima figura, ci possiamo occupare noi, che non riconosciamo alla quarta figura uno speciale valore logico, e che non crediamo necessaria quella riduzione per mostrare la validità del ragionamento nella seconda e nella terza figura.

§ V. Aristotele nell'ottavo libro dei Topici (p. 162 a 15) distinse le speciè del sillogismo secondo il fine logico che chi lo adopera si propone. Seguendo questo criterio, egli ne distinse quattro. Il filosofema, (φιλοσόφημα), cioè il sillo-

gismo dimostrativo, che si propone la dimostrazione della verità. L' *epicherema*, (ἐπιχείρημα, da ἐπί e χειρέω, discuto, pongo mano, assalgo), che è il sillogismo dialettico, cioè quello che, per provare la verità, comincia dal discutere il pro e il contro, il valore delle ragioni opposte. Il *sofisma*, (σόφισμα, da σοφίζομαι, sottilizzo), che ha per lui due significati, quello di ragionamento che vuol provare vero il falso e falso il vero, e di sillogismo eristico, (da ἐρίζω, contendo), cioè quello che non si propone altro scopo che di vincere nella disputa. E l'aporema, (ἀπόρημα, da ἀπορέω dubito, ἄπορος dubbioso, α privativo e πόρος passaggio, senza uscita), che è il sillogismo dubitativo, quello che mostra l'egual valore di due ragionamenti contrarii.

Ma la distinzione aristotelica, come quella che riguarda l'intento particolare di chi ragiona e non la natura stessa del ragionamento, non è stata mantenuta dai logici posteriori, i quali non hanno ammesso, come oggetto di studio per la Logica, che il sillogismo dimostrativo e il sofisma, (non l'eristico, ma il contrario del dimostrativo, cioè il falso). Perchè, come la medicina è la scienza della salute e della malattia, così la Logica non solo studia le leggi del pensar vero, ma anche i modi varii pei quali l'errore si può fare strada dal punto di vista logico.

Riserbandoci di trattare dei sofismi al proprio luogo, dobbiamo ora dire di un'altra distinzione delle specie dei sillogismi generalmente ammessa dai logici, la quale si fonda sulle semplificazioni e sulle complicazioni che può subire la struttura tipica del sillogismo, che abbiamo fin qui considerata. Secondo questo punto di vista, i sillogismi si distinguono in *semplici*, *complessi* e *complesso-semplici*. Tra i sillogismi semplici vanno annoverati, oltre quelli che conservano la struttura tipica già studiata, l' *entimema* e la *sentenza entimematica;* tra i complessi vanno l'*epicherema* e il *polisillogismo*, tra i complesso-semplici il *sorite*.

L' *entimema*, (da ἐνθυμέομαι, penso, considero in me stesso), è quella speciè di sillogismo nel quale è soppressa una delle premesse, la maggiore o la minore, ma la premessa

soppressa è sottintesa e pensata implicitamente nel ragionamento. Ecco un esempio, nel quale è soppressa la premessa maggiore: la base di un triangolo rettilineo è una linea retta, dunque è più breve della somma degli altri due lati. In quest'altro invece è soppressa la premessa minore: ogni persona morale ha diritto alla libertà, dunque anche il negro.

Nell'uso comune si adopera più l'entimema che il sillogismo, perchè più breve e più efficace. E per la stessa ragione è di uso comune la *sentenza entimematica*, nella quale le due proposizioni dell'entimema sono contratte in una. P. es. la sentenza profonda: le ingiurie sono ben umilianti per colui che le dice, quando non umiliano colui che le riceve, è una sentenza entimematica, nella quale è contratto un ragionamento tanto sagace quanto vero.

L' *epicherema*, (detto anche dai logici sillogismo *cataffratto*), è un sillogismo, nel quale è aggiunta la prova di una delle premesse. Ecco un esempio, nel quale è aggiunta la prova della premessa minore: due rette situate in uno stesso piano e che non si possono incontrare sono parallele, due rette perpendicolari a un piano sono situate in uno stesso piano e non si possono incontrare, (perchè da un punto non si può menare che una sola perpendicolare a un piano), dunque sono parallele.

Il *polisillogismo* è una catena di sillogismi tutta spiegata, nella quale l'illazione del sillogismo antecedente (*prosillogismo*) fa da premessa maggiore del sillogismo susseguente (*episillogismo*). Il caso più semplice è che il polisillogismo costi di due soli sillogismi. In tal caso l'episillogismo, avendo a premessa maggiore l'illazione del prosillogismo, prende da esso due termini, il medio ed il maggiore; quindi la premessa minore aggiunge un sol termine, il soggetto dell'illazione ultima, che è anche il termine minore del polisillogismo considerato nella sua totalità. Il polisillogismo di due sillogismi ha dunque quattro termini, cioè il maggiore, il minore e due medii; e la possibilità di conchiudere dipende da questo, che il secondo termine me-

dio sia riportato al primo come questo al termine maggiore, e il minore ad esso, secondo questo schema:

$$M_1\ P,\ M_2\ M_1,\ M_2\ P,\ S\ M_2,\ S\ P$$

Es., sperimentare è adoperare qualche cosa come mezzo, quello che è fine per se stesso non può essere adoperato come mezzo, dunque non può essere sottoposto ad esperimento, la persona morale è fine per se stessa, dunque non può essere sottoposta ad esperimento.

Nell'esempio, il prosillogismo è di 2.ª fig., nello schema è di prima. Ma è facile intendere che il prosillogismo può essere di qualunque figura. Però l'episillogismo non può essere che di prima o di terza. Perchè, avendo a premessa maggiore l'illazione del prosillogismo, e a termine medio il soggetto di essa, avrà una premessa maggiore, della quale sarà soggetto il termine medio. Ma un sillogismo, che abbia il termine medio come soggetto della maggiore, è di 1.ª o di 3.ª fig., dunque l'episillogismo sarà di una di queste figure, e sarà di 3.ª fig. se l'illazione del prosillogismo è particolare.

§ VI. Se in una catena di sillogismi sono soppresse le illazioni medie, e non c'è che una sola illazione ultima, la quale congiunge tra loro i termini estremi, dei quali uno è contenuto solo nella prima, e l'altro solo nell'ultima premessa, si ha quella specie di sillogismo che dicesi *sorite*, (σωρείτης, da σωρός acervus), quasi cumulo, catena abbreviata di sillogismi. Il sorite si adopera allorchè non è possibile mostrare il nesso tra il soggetto e il predicato di una tesi che si vuol dimostrare adoperando un solo termine medio. In tal caso se ne assumono più, e mostrando che il soggetto della tesi da provare è contenuto nel primo termine medio, questo nel secondo, il secondo nel terzo ecc., e l'*ennesimo* nel predicato, resta dimostrato che il soggetto della tesi è contenuto nel predicato. Volendo p. es. provare che l'uomo è punibile potrei ragionare così: « L'uomo è un essere intelligente, ogni essere intelligente si determina da sè, ogni

essere che si determina da sè è libero, ogni essere libero è responsabile delle proprie azioni, ogni essere responsabile è punibile, dunque l'uomo è punibile. »

Da quel che s'è detto risulta, che nel sorite ogni proposizione ha un termine comune con la proposizione che la precede, e un altro con quella che la segue. Se il sorite, come nell'esempio addotto, comincia con la premessa che ha come soggetto il soggetto dell'illazione, ed ha come ultima premessa quella che ha come predicato il predicato dell' illazione, dicesi regressivo o aristotelico, perchè la formula di esso fu data da Aristotele. Se invece comincia con la premessa che contiene il predicato dell' illazione, ed ha come ultima premessa quella che ne contiene il soggetto, dicesi progressivo o *goclenico* da Rodolfo Goclenio che lo formulò invertendo il sorite aristotelico. Eccone gli schemi:

Sorite aristotelico-SM_1, M_1M_2 M_2M_3.... M_{n-1} M_n, M_n P. SP
Sorite goclenico-M_n P, M_{n-1} M_{n-2}, M_{n-} M_{n-1}... M_1M_2, SM_1, SP

Come si vede, il sorite aristotelico, benchè regressivo, è più conforme al processo naturale analitico del pensiero, e procede per risoluzione di nozioni. Invece il sorite goclenico, benchè proceda deduttivamente per sintesi successive di nozioni, ha minore evidenza dell'altro. Nel sorite aristotelico il predicato della proposizione antecedente diventa soggetto della seguente, nel goclenico invece il soggetto dell'antecedente diventa predicato di quella che segue. Ecco uno stesso sorite nelle forme aristotelica e goclenica. 1° Il triangolo equilatero è equiangolo, il triangolo equiangolo ha ciascun angolo eguale al terzo della somma dei suoi angoli, il terzo della somma degli angoli di un triangolo è eguale al terzo di due retti, il terzo di due angoli retti è eguale ai due terzi di un angolo retto, dunque il triangolo equilatero ha ciascun angolo eguale ai due terzi di un angolo retto. 2.° Il terzo di due angoli retti è eguale ai due terzi di un angolo retto, il terzo della somma degli angoli di un triangolo è eguale al terzo di due retti, il triangolo equiangolo ha ciascun angolo

eguale al terzo della somma dei suoi angoli, il triangolo equilatero è equiangolo, dunque il triangolo equilatero ha ciacun angolo eguale ai due terzi di un angolo retto.

Abbiamo detto che il sorite è una catena abbreviata di sillogismi. Difatti in esso sono soppresse tutte le *premesse minori*, e tutte le *illazioni intermedie*. La premessa minore è una sola, la prima del sorite aristotelico, l'ultima del goclenico; inoltre l'illazione è una sola. La prova è facile, e si ha risolvendo lo schema del sorite in sillogismi:

$$\begin{array}{llll} M\ M_1 & M_1\ M_2\ \ldots\ldots\ M_{n-1}\ M_n & M^n\ P & \\ \hline \dfrac{S\ M}{S\ M_1} & \dfrac{S\ M_1}{S\ M_2} & \dfrac{S\ M_{n-1}}{S\ M_n} & \dfrac{S\ M_n}{S\ P} \end{array}$$

Le regole del sorite sono queste. 1.ª La deduzione deve essere continua, cioè ogni termine medio deve comprendere il termine medio precedente; se così non fosse, la catena sillogistica sarebbe interrotta, e non ci sarebbe illazione. Le altre due regole del sorite *deduttivo* dipendono dall'esser esso una catena abbreviata di sillogismi di 1.ª fig. Conformemente alle leggi di questa siccome il sorite non ha che una sola premessa minore, esso sottostà a quest'altra regola: 2.ª Tutte le premesse, meno quella che contiene il termine minore, debbono essere universali. Difatti se una parte sola di M_{n-1} fosse contenuta in M_n, o una parte sola di M_n fosse contenuta in P, non si potrebbe conchiudere che S sia in P, perchè resterebbe incerto se quella parte di M_{n-1} o di M_n, che è in P sia quella stessa che contiene S. D'altra parte, siccome tutte le premesse del sorite sono minori rispetto a quella che contiene il termine maggiore, e nel sillogismo di 1.ª fig. la premessa minore deve essere affermativa, così l'altra regola del sorite è questa: 3.ª Tutte le premesse, meno quella che contiene il termine maggiore debbono essere affermative. Difatti, se una delle premesse dicesse che M_{n-1} non è M_n, dopo che le altre hanno condotto ad affermare che S è M_{n-1} noi

potremmo affermare che S non è M_n, ma non che non è P; perchè potrebbe il suo concetto essere identico con quella parte del concetto P, che eccede il concetto M_n.

L'ordinaria Logica non conosce altro sorite che il deduttivo; ma non c'è nessuna ragione di negare che si possano formulare anche dei soriti, o dicasi più generalmente delle catene sillogistiche induttive, che sarebbero serie abbreviate di sillogismi di 3.ª fig. secondo questo schema:

$$MP,\ M_1 P,\ M_2 P \ldots\ldots M_n P,\ {}_nMS,\ SP.$$

L'illazione SP sarebbe certa, se ${}_nM = S$, sarebbe approssimata, se questa equazione non fosse sicura; nel qual caso potrebbe anche condurre alla determinazione induttiva di una legge. Gli esempii chiariranno meglio la cosa. Sia il sorite induttivo questo: « Nel movimento per la verticale la velocità è proporzionale al quadrato del tempo, nel movimento pel piano inclinato segue la stessa proporzione, nella proiezione orizzontale la deviazione in senso verticale ha la stessa proporzione, nel movimento del pendolo idem, ma tutti questi sono movimenti di caduta (${}_nM = S$), dunque in ogni movimento di caduta la velocità nel senso della verticale è proporzionale al quadrato del tempo.

Invece in quest'altro sorite induttivo, non potendosi porre ${}_nM = S$, l'illazione SP è approssimata, ed avvia alla determinazione induttiva di una legge. « La maggior parte degli animali del deserto ha il colore del deserto, la maggior parte degli animali polari ha il colore della neve, la maggior parte degli animali che vivono sulle foglie ha il colore delle foglie, la maggior parte degli animali che vive sulla corteccia degli alberi ha il colore della corteccia, dunque la maggior parte degli animali ha il colore del mezzo in cui vive. » Da questa catena di sillogismi induttivi il Darwin trasse una delle prove della legge della scelta naturale.

§ VII. Aristotele, nei secondi Analitici, (II. p. 53 b 7, e 4, p. 57 a 36), ha studiato minutamente il rapporto che corre tra la verità e falsità delle premesse e quella dell'illazione.

Riassumendo tutta la dottrina, possiamo dire; che se le premesse sono vere, e la conclusione ne è dedotta logicamente, la conclusione è vera; in tal caso difatti non si vede di dove la falsità dell' illazione potrebbe avere origine. Se invece la conclusione è falsa ed è logicamente dedotta dalle premesse, o ambedue o una almeno delle premesse deve essere falsa. Viceversa da premesse false può derivare un'illazione vera, e perciò dalla verità dell' illazione non si può conchiudere alla verità delle premesse. E può derivare in due ipotesi o modi. Se ambedue le premesse sono false, la conseguenza vera può derivare da ciò, che l' errore dell' una compensi l' errore dell' altra, come si vede dall' esempio che lo stesso Aristotele adduce: « nessun uomo è animale, la pietra è uomo, dunque la pietra non è animale. » Se una soltanto delle premesse è falsa, la verità dell' illazione può derivare da che essa enuncia particolarmente ciò che la premessa enuncia generalmente, cioè da che essa limita l' affermazione o negazione della premessa, come nell' esempio aristotelico: « nessuna cosa bianca è animale, la neve è bianca, la neve non è animale. » Quindi si vede, che se anche è vera l' illazione logicamente dedotta, e vera una delle premesse, non si può dalla verità di ambedue conchiudere alla verità dell' altra premessa. E che, se è falsa l' illazione logicamente dedotta, e vera una delle premesse, si può conchiudere necessariamente alla falsità dell' altra premessa. Il principio che regge questa teorica è quello stesso che regge il sillogismo ipotetico, che dalla verità del principio si conchiude alla verità della conseguenza, ma non viceversa; e dalla falsità della conseguenza si conchiude alla falsità del principio, ma non viceversa.

Non è difficile scorgere l' importanza di questa teorica tanto nel ragionar comune che nella scienza. Siccome il ragionamento muove per lo più dalle conseguenze per risalire alle ragioni e alle cause, e queste per lo più non sono costatate direttamente, ma accolte in forza del ragionamento, così la pigrizia intellettuale, che tende ad abbreviare il lavoro della ricerca, ci fa accogliere per vere tutte quelle ragioni

che sembrino dare una sufficiente spiegazione dei fatti. Quasi tutti i pregiudizii popolari sono illazioni dalle conseguenze alle ragioni e alle cause, accolte come vere solo perchè o realmente o fantasticamente par che spieghino i fatti stessi. Ed anche quando la causa non è imaginaria, facilmente accogliamo le ipotesi intorno ad essa sul fondamento, per se stesso insufficiente, che dà ragione dell'effetto. La storia delle scienze offre esempii rilevanti di questo errore logico; e per addurre il più cospicuo tra tutti, basti ricordare che la credenza nella verità del sistema tolemaico si mantenne lungamente, e resistè lungamente, nel campo della disputa scientifica, all'opposta ipotesi copernicana, principalmente perchè rendeva ragione, con l'aiuto di altre complicate ipotesi sussidiarie, dei fenomeni apparenti del cielo.

CAPO III.

IL SILLOGISMO IPOTETICO E IL SILLOGISMO DISGIUNTIVO.

§ I. Le figure del sillogismo sono determinate dal rapporto dei termini estremi col medio, i modi dalla qualità e quantità delle premesse. Ma il ragionamento può anche variare nel procedimento suo, secondo la relazione che pone tra le premesse e l'illazione. Difatti come le relazioni che il giudizio pone tra i suoi termini sono tre, d'inerenza, di dipendenza, di alternativa, così tre possono essere le relazioni che il raziocinio pone tra le premesse e l'illazione. Perchè questa o è vista come il caso particolare d'una legge più generale, o come conseguenza d'un principio, o come quella che si realizza tra più alternative possibili. Il sillogismo è *categorico*, *ipotetico*, *disgiuntivo* non solo secondochè sono categoriche, ipotetiche, disgiuntive le premesse, ma secondochè una di queste relazioni è quella che il ragionamento pone tra le premesse e l'illazione.

Abbiamo già accennato che Aristotele non considerò al-

tro sillogismo che il categorico; i logici posteriori trovarono l'ipotetico e il disgiuntivo. Ma per la tendenza ad unificare la teoria, si è sempre cercato di ridurre; e la teoria predominante è stata quella di riportare il sillogismo ipotetico e il disgiuntivo al categorico. Pure non sono mancati quelli che hanno voluto considerare come forma fondamentale o il sillogismo ipotetico o il disgiuntivo. Se non che mal si potrebbe sostenere che la riduzione della forma categorica all'ipotetica, e viceversa, sia sempre possibile. La trasformazione del sillogismo categorico in ipotetico è possibile allorchè la premessa maggiore esprime una legge contingente, una collocazione non primitiva ma secondaria e mutabile delle cause. Ma la trasformazione stessa sarebbe illogica allorchè la premessa maggiore esprime una legge costante, o necessaria, una collocazione primitiva di cause, da cui si generano forme di fenomeni sempre identiche. Il sillogismo ipotetico può essere a suo posto nelle scienze morali, nelle biologiche, e sempre quando, qualunque sia l'ordine delle conoscenze, le possibilità nella collocazione delle cause sono varie, e quindi varii gli effetti. Ma non ci sarebbe senso nel dare la forma ipotetica al ragionamento matematico, che non combini possibilità varie ma invece enumeri proprietà assolute, o alla relazione dimostrativa che corre tra la legge della gravitazione universale del Newton e le leggi di Keplero. Viceversa il sillogismo ipotetico non si potrebbe trasformare in categorico, perchè non si equivalgono il rapporto causale e quello d'inerenza.

Nè meno artificiosa, anzi molto più, sarebbe la riduzione delle altre due relazioni alla relazione dell' alternativa. Giacchè l' alternativa reale, quella cioè nella quale ogni possibilità alterna è positiva, è una forma limitata della realtà. E tanto essa quanto l'alternativa logica, (che è generale), ridurrebbero il sillogismo ad essere la formula o lo schema della sola prova indiretta.

Come mostrammo a suo luogo, nel giudizio ipotetico il rapporto di estensione dei termini non è mutato, perchè

potendo la tesi derivare da più ipotesi, gli stessi principii derivanti dal rapporto di predicabilità dei concetti, che valgono pel sillogismo categorico, valgono per l'ipotetico. Perciò sono possibili nel sillogismo ipotetico tutti i varii rapporti del termine medio con gli estremi, che abbiamo già studiati nel sillogismo categorico. Possiamo dunque stabilire che il sillogismo ipotetico ha tutte le figure e i modi del categorico, e formularne gli schemi nel modo che segue.

1.ª fig., se M è è P, se S è è M, se S è è P. Es., se le leggi imperano anche il debole ottiene giustizia, se lo Stato è bene ordinato imperano le leggi, se lo Stato è bene ordinato anche il debole ottiene giustizia.

2.ª fig., se P è è M, se S è non è M, se S è non è P. Es., se i triangoli sono iscrivibili nella semicirconferenza, sono rettangoli, se i triangoli sono equilateri, non sono rettangoli; quindi se i triangoli sono equilateri, non sono iscrivibili nella semicirconferenza.

3.ª fig., se M è è P, se M è è S, se (talune) S sono, sono P. Es., se è il caso della legittima difesa l'uccisione dell'aggressore non è un delitto, se è il caso della legittima difesa la propria o l'altrui vita è in pericolo imminente, dunque in taluni casi se la propria o l'altrui vita è in pericolo imminente l'uccisione dell'aggressore non è un delitto.

È appena necessario avvertire, che anche nella forma ipotetica il sillogismo di 3.ª fig. può avere tutte le funzioni logiche, che furono indicate a proposito del corrispondente sillogismo categorico.

Ma il sillogismo ipotetico ha una forma speciale sua, che si distingue nettamente dal sillogismo categorico, al quale non potrebbe in nessun modo ridursi. Perchè, siccome ogni giudizio ipotetico pone tra l'ipotesi e la tesi il rapporto di principio e conseguenza, è possibile ragionare su tal rapporto in due modi; o dall'affermazione della verità dell'ipotesi conchiudere a quella della verità della tesi, o dalla negazione della verità della tesi conchiudere alla negazione della verità dell'ipotesi. Nel primo caso il sillogismo ipotetico è detto dai logici *di modo ponente*, nel secondo *di*

modo tollente. Non è possibile altra deduzione; il sillogismo di questa forma non potrebbe essere induttivo, quindi non può formularsi in 3.ª fig.

Gli schemi di 1.ª fig. sono questi: se M è è P, ma è M, dunque è P: se M è non è P, ma è M, dunque non è P. Es., se ci è una forza continuamente presente ogni movimento è la risultante della combinazione di essa con le forze istantanee, ma ci è una forza continuamente presente (la gravità), dunque ogni movimento è la risultante ecc. Se il triangolo ha la somma degli angoli interni eguale a due retti non ha un angolo esterno maggiore o minore della somma dei due interni opposti, ma ha la somma degli angoli interni eguale a due retti, dunque non ha un angolo esterno maggiore o minore della somma dei due interni opposti. Il primo schema e il primo esempio sono della forma affermativa di modo ponente (*ponendo ponens*): il secondo schema e il secondo esempio sono della forma negativa (*tollendo ponens*). In ambedue i casi il fondamento del raziocinio è il principio logico, che dalla verità del principio si conchiude alla verità della conseguenza, ma non viceversa.

Nondimeno il sillogismo ipotetico più ovvio nelle scienze d'esperienza è appunto quello che non ha una certezza logica assoluta, cioè il sillogismo che conchiude dalla verità della conseguenza alla verità del principio, e che si potrebbe chiamare col Wundt sillogismo *di verificazione*. Siccome in quelle scienze si procede dagli effetti alle cause, da ciò che è palese alla percezione a ciò che si sottrae ad essa, così il ragionamento causale ovvio in esse è l'inverso di quello che la Logica autorizza; se M è è P, ma è P, dunque è M. Es., se la terra gira intorno al suo asse i corpi cadenti debbono divergere dalla perpendicolare, ma divergono, dunque la terra gira intorno al suo asse. E quando si può porre in sodo che la conseguenza non può essere prodotta da altro principio, il raziocinio è valido. Ma fuori di questo caso, che del resto non infirma la legge logica, questa riprende tutto il suo impero, ed è una vera norma direttrice per le ricerche scientifiche. Difatti sa-

rebbe possibile provare col sillogismo di verificazione di quella forma anche le più erronee teorie. P. es. si potrebbe provare la teoria dell'emissione in ottica con questo sillogismo; se la luce è materia emessa esige tempo per la sua propagazione, ma esige tempo, dunque è materia emessa.

Gli schemi di 2.ª fig. sono, se P è è M, ma non è M, dunqne non è P; se P è non è M, ma è M, dunque non è P. Es., se i corpi si distinguessero in pesanti e leggieri, prese queste qualità come assolute, il ferro e la piuma dovrebbero cadere nel vuoto con velocità ineguali, ma non cadono con velocità ineguali, dunque non si distinguono ecc. Se la terra avesse eguale densità dalla periferia al centro, la sua densità non potrebbe essere cinque volte e mezzo quella dell'acqua, ma è tale, dunque la terra non ha egual densità ecc. Il primo schema e il primo esempio sono della forma negativa di modo tollente (*tollendo tollens*). Il secondo schema e il secondo esempio sono della forma affermativa di modo tollente (*ponendo tollens*).

Il Bain ha detto, che i sillogismi ipotetici di modo ponente e tollente, come quelli nei quali la premessa minore è un giudizio tetico, mancano di termine medio, e però non sono veri sillogismi, ma raziocinii immediati. E dal punto di vista puramente formale, se per termine medio s'intende quello proprio del sillogismo categorico di sussunzione, la sua osservazione è vera. Ma se il termine medio si prende in senso più largo, cioè non solo come un'idea, ma anche come un fatto, *unde conclusio efficiatur*, si vede che la premessa minore di questi sillogismi contiene l'affermazione o la negazione appunto del fatto, da cui la conclusione deriva, e che fa perciò da vero termine medio del raziocinio.

§ II. È disgiuntivo il sillogismo la cui premessa maggiore è disgiuntiva. Per tal caso si possono fare tre ipotesi: 1° Che la premessa minore riporti il concetto del termine minore al termine maggiore disgiuntivo, o lo escluda da esso; allora l'illazione affermerà o negherà de

termine minore gli stessi predicati alternativi. 2° Che lo riporti ad uno o più dei predicati alternativi, nel qual caso l'illazione escluderà gli altri. 3° Che lo escluda da uno o più dei predicati alternativi, nel qual caso l'illazione affermerà gli altri.

Ecco gli schemi e gli esempii della prima ipotesi. M è o P o Q o R, S è M, S è o P o Q o R. Es., i triangoli sono o rettangoli o acutangoli o ottusangoli, le misure che determinano le aree geografiche sono misure trigonometriche, dunque sono misure o di triangoli rettangoli o di acutangoli o di ottusangoli. P è o M o N o R, S non è o M o N o R, S non è P. Es., tutte le sezioni coniche sono o circoli o ellissi o parabole o iperboli, la spirale non è nessuna di quelle curve, dunque non è una sezione conica.

Lo schema e l'esempio della seconda ipotesi sono questi: M è o P o Q o R, S è (un M che è) P, dunque non è nè Q nè R. Es., le rette che toccano il cerchio in un punto solo sono o tangenti o seganti, la retta perpendicolare all'estremità del raggio è tangente, dunque non è segante. Lo schema e l'esempio della terza sono; M è o P o Q o R, S è (un M che non è) nè P nè Q, dunque è R. Es., le montagne sono prodotte o da sollevazioni vulcaniche o da increspature della superficie terrestre, le Alpi non sono d'origine vulcanica, dunque sono prodotte da increspature della superficie terrestre. Altro es., le orbite cometarie sono curve aperte o chiuse, le orbite delle comete periodiche non possono essere curve aperte, dunque sono curve chiuse.

La combinazione della forma congiuntiva con la disgiuntiva produce altre forme di sillogismi, che accenneremo brevemente. Se ambedue le premesse sono congiuntive, il sillogismo non si distingue dal categorico se non perchè i termine medio invece di essere un concetto unico è un concetto congiuntivo. P. es. il sillogismo, la razza negra ha capello crespo, muso prominente, labbra grosse, naso schiacciato, e color nero, gli Arabi non hanno queste caatteristiche, dunque non appartengono alla razza negra,

è un sillogismo categorico di 2.ª fig. Se invece essendo congiuntiva la premessa maggiore, la minore fosse disgiuntiva, il termine minore sarebbe riportato al maggiore mediante uno qualunque dei termini medii. Es., tanto i corpi solidi, quanto i liquidi e gli aeriformi sono elastici, tutti i corpi sono o solidi o liquidi o aeriformi, tutti i corpi sono elastici.

§ III. Una forma speciale e molto importante di sillogismo disgiuntivo è il *dilemma*. È una forma di raziocinio, che molti adoperano, ma pochi adoperano bene. Esso è propriamente un sillogismo misto, ipotetico-disgiuntivo, perchè ha la premessa maggiore ipotetica, congiuntiva o disgiuntiva, e la minore rispettivamente disgiuntiva o congiuntiva. Il dilemma ha dunque due forme; nella prima la premessa maggiore ipotetico-congiuntiva stabilisce una conseguenza unica per tutti i casi possibili dell'ipotesi, la minore mostra che non sono possibili altri casi fuori di quelli considerati, l'illazione afferma la validità incondizionata, la necessità della conseguenza. Lo schema è; tanto se è A, quanto se è B o C... è P, ma è o A o B o C, dunque è P. Es., tanto se il triangolo è equilatero, tanto se è isoscele, tanto se è scaleno la somma dei segmenti che uniscono un punto interno ai vertici è minore del perimetro; ma il triangolo o è equilatero, o è isoscele, o è scaleno; dunque la somma dei segmenti che uniscono un punto interno del triangolo ai vertici è minore del perimetro. Questa forma si dice di *modo ponente*, e il Whately la chiama anche *dilemma di costruzione*.

Nella seconda forma la maggiore è ipotetico-disgiuntiva e la minore è remotiva; quella determina tutte le possibili conseguenze d'un'ipotesi, questa mostra che nessuna di esse è possibile, per conseguenza l'illazione nega la verità dell'ipotesi. Lo schema è: se P è, è o A o B o C; ma non è nè A nè B nè C, dunque non è P. Es., se ci è predestinazione, o Dio è ingiusto o l'uomo è irresponsabile; ma nè Dio è ingiusto, nè l'uomo è irresponsabile, dunque non ci è predestinazione. Questa forma si dice di *modo tollente*, e il Bain la chiama anche *dilemma di distruzione*.

È appena necessario indicare che il nome dilemma fu dato a questa forma di sillogismo nell'ipotesi che gli elementi disgiunti fossero due. Se fossero più il nome proprio sarebbe *polilemma*. Ma la fortuna delle parole ha fatto che in questo caso il nome particolare divenisse generale, e il nome dilemma indicasse questi sillogismi, qualunque fosse il numero degli elementi della disgiunzione. Siccome la disgiunzione appare più perspicua e completa quando gli elementi della disgiunzione sono due, e sono opposti, così la forza dimostrativa del dilemma nella disputa fu assomigliata a quella dell'assalto degli animali che lottano con le corna.

La difficoltà di fare buoni dilemmi dipende dalle condizioni alle quali questa forma di raziocinio deve soddisfare. Esse possono ridursi a tre: 1.ª che la disgiunzione sia completa, che sieno considerati tutti i casi possibili, e per tutti sia stabilita o la stessa conseguenza (1.ª forma), o lo stesso principio (2.ª forma). Il non adempimento di questa condizione fondamentale rende vani quasi tutti i dilemmi che d' ordinario si formulano nelle dispute, sia perchè l' avversario può sfuggirne la stretta rifugiandosi in altre possibilità, sia perchè la mancanza dell' identità della conseguenza, o quella dell' identità del principio, rende inconcludente il ragionamento, cioè impossibili l'unica affermazione o l' unica negazione in cui l' illazione consiste. La logica dei fatti è spesso assai più stringente di quella dell'intelligenza umana; ed ogni esito di eventi, come ogni conchiusione di una partita a scacchi, è un polilemma reale. Le possibilità si restringono a mano a mano, e l'evento finale è positivo o negativo secondo che sono le condizioni ultime che lo determinano.

La seconda regola è che il rapporto, di condizione e condizionato, espresso nella premessa maggiore, sia vero. Se nel dilemma affermativo non fosse vera la conseguenza unica per tutti i casi possibili, e se nel dilemma negativo il principio unico di tutte le possibilità non fosse logicamente valido, nè il primo potrebbe affermare la necessità

della conseguenza, nè l'altro potrebbe negare l'esistenza del principio. Così quando Omar voleva giustificare l'incendio della biblioteca d'Alessandria come conseguenza delle sole ipotesi possibili, che i libri in essa contenuti fossero d'accordo o no col Corano, (nel primo caso sarebbero stati inutili, nel secondo nocivi, in ambedue meritevoli di essere distrutti), non badava che il suo dilemma non era valido se non che nell'ipotesi che il Corano fosse la verità, e il solo modo adeguato di esporla.

La terza regola è che il rapporto, di cui nella regola antecedente, sia necessario, perchè, se così non fosse, non sarebbe necessaria l'illazione; la conclusione del dilemma si potrebbe ritorcere, cioè potrebbe essere l'opposta di quella che se ne è tratta. Quando Protagora al discepolo insolvente, che s'era obbligato di pagarlo appena vinta la prima lite, minacciava la lite, e argomentava poi che lo dovesse pagare in ogni caso, vincendo la lite, per patto, perdendola, per la sentenza del giudice, non considerava che era possibile anche l'illazione contraria; cioè, che in caso di lite vinta, la sentenza del giudice avrebbe prosciolto il debitore, e in caso di lite perduta, l'avrebbe prosciolto il patto.

In breve, perchè il dilemma sia valido, debbono essere considerati tutti i casi, la conclusione deve essere una per tutti, deve essere vera, deve essere necessaria.

CAPO IV.

DEL PRINCIPIO E DEL VALORE DEL SILLOGISMO.

§ I. Niuno dubita che si pensi nella forma dei concetti e in quella dei giudizii; ma se il sillogismo sia la vera forma del ragionamento è stato discusso da un pezzo, fin dagli Scettici greci, e se ne discute anche ora. Anzi tra l'opinione di quelli che sostengono essere il sillogismo la forma valida di ogni ragionamento, e l'altra di coloro che gli negano ogni valore, si stende tutta la serie delle opinioni intermedie.

È degno di nota il fatto, che il valore del sillogismo è stato negato per la stessa ragione per la quale è comunemente affermato. Difatti la necessità dell'illazione, e quindi il valore di prova del sillogismo, si fa dipendere da questo, che l'illazione è contenuta, e sia pure implicitamente, nelle premesse; e che perciò, posta la verità di queste, è posta anche la verità di quella. Per questa stessa ragione Sesto Empirico disse, che il sillogismo non c'insegna nulla che già non sapessimo, che non estende il campo delle nostre conoscenze, che non è un mezzo d'inferenza, di passaggio cioè da una verità nota ad una verità ignota. A questa prima obiezione contro il valore del sillogismo Bacone iaggunse un'altra più grave; cioè che il sillogismo è viziato da una *petizione di principio*, che è quindi un sofisma. Giacchè la premessa maggiore non è vera se non è vera l'illazione, e perciò, mentre si pretende di provare con essa la conclusione, non si bada che, se non è vera questa, non è vera quella. Nel sillogismo, tutti gli uomini sono mortali, i re sono uomini, dunque sono mortali, non si riflette che, se l'illazione è dubbia non si ha diritto di affermare la verità della premessa maggiore.

Altri scrittori, pur volendo riconoscere una qualche utilità al sillogismo, non hanno saputo indicarne se non che una di tal natura, che in fondo esclude che abbia un valore di prova quale che sia. Tale è il caso di coloro i quali affermano, che il sillogismo serve a chiarire le nostre idee, a precisare quello che vogliamo sostenere, che è *una tecnica delle relazioni dei concetti*, e che ha un ufficio affatto secondario nella prova scientifica. Altri concedono che il sillogismo serve all'applicazione dei principii ai casi particolari, ma mettono fuori del sillogismo l'induzione che trova i principii, e tengono fermo all'opposizione dei due procedimenti non solo nel modo come fu formulata da Aristotele, ma nel modo nel quale fu intesa da Bacone, il quale appunto ridusse il sillogismo ad una tecnica delle relazioni dei concetti, senza valore oggettivo

per se stesso, e in tutto subordinato all'induzione che forma i concetti veri, e sola è adatta a scoprire i principii delle scienze.

Insomma tra gli oppositori, anche i più conciliativi, della teoria sillogistica prevale l'idea, che il raziocinio non ha la sua formula vera, la sua misura logica nel sillogismo; che esso consiste in un procedimento sintetico, anteriore o contemporaneo, che non è oggetto della Logica, ma o della Psicologia o della Gnoseologia. P. es. l'induzione, da cui il sillogismo dipende, perchè attinge da essa le premesse universali, non si può perciò stesso identificare col sillogismo; non si può, anche perchè le leggi di essa sono assai più complesse di quelle del sillogismo, al quale è opposta.

Discutiamo queste obiezioni.

Chi dice che il sillogismo, (e pel momento consideriamo quello di sussunzione), non estende il campo delle nostre conoscenze, non distingue le varie specie di universali. Bisogna distinguerne invece tre, il registrativo, l'induttivo, e quello che è un principio evidente per se stesso, o un teorema generale dimostrato deduttivamente. Esempio di sillogismo fondato su un universale registrativo è questo: tutti i sostantivi astratti latini terminati in *io* sono di genere femminile, *opinio* è un sostantivo astratto terminato in *io*, dunque è di genere femminile. Esempio di sillogismo fondato su un universale induttivo può essere quello ovvio che conchiude dalla mortalità di tutti gli uomini alla mortalità di Tizio. Esempio di sillogismo fondato su un universale dimostrativo è questo fra tanti: tutti gli angoli adiacenti sulla stessa retta sono = 2 retti; l'angolo esterno di un triangolo e l'interno adiacente sono adiacenti sulla stessa retta, dunque sono = 2 retti. Ora il sillogismo non estensivo delle nostre conoscenze è soltanto il primo, e soltanto per esso è vero che la illazione ha servito a provare la premessa maggiore. Nel secondo caso, cioè dell'universale induttivo, l'illazione non ha servito a formulare la premessa maggiore, e non è vero che la proposi-

zione generale sia applicabile solo ai casi nei quali è stata verificata, e dai quali è stata tratta. Se io affermo che Tizio è mortale perchè uomo, il caso di Tizio che ancor vive non ha potuto servire a stabilire la premessa generale, tutti gli uomini sono mortali. Che questo sia un facile sillogismo non dice nulla; altre volte il sillogismo di sussunzione, pur restando quello che è, può essere difficilissimo, perchè può essere difficilissimo di vedere se un soggetto si riporti o no a una certa classe che ha una determinata proprietà, o la ragione per la quale un soggetto ha o non ha una certa proprietà. P. es. il chimico il quale sa che i corpi di origine organica sono combustibili, può adoperare il mezzo di ricerca indicato da questa cognizione generale per sapere se un certo corpo, o una certa specie di corpi, sia di origine organica. E similmente il fisico, il quale sa che il calore ritarda l'oscillazione del pendolo, può trovare la ragione del fatto nel riportare l'azione del calore, sotto questo rispetto, a quella più generale di accrescerne, con la dilatazione, la lunghezza. In ambedue i casi ci è aumento di conoscenza, pur essendo il sillogismo di mera sussunzione, ma l'universale del secondo è già un universale dimostrativo. Certo la conclusione deve essere contenuta nelle premesse, ma il sillogismo è appunto l'operazione del pensiero necessaria a scoprire questa contenenza, a dimostrarla.

Allorchè cerchiamo la ragione per la quale due rette perpendicolari a una terza sono parallele, possiamo riportare questa proposizione ad una di queste due altre; o che da un punto fuori di una retta indefinita non si può condurre che una sola perpendicolare ad essa, o che due rette le quali intersecate da una terza hanno gli angoli alterni interni eguali sono parallele; ma nessuna di queste riduzioni si può dire non estensiva della nostra conoscenza. L'operazione di riduzione è talvolta assai facile, tanto facile che pare nulla; ma altre volte può riuscire sommamente complicata e difficile.

Giacchè, sebbene la premessa maggiore contenga l'illa-

zione, non la contiene però nel senso che la stessa verità sua ne dipenda, ma contiene solo l'affermazione dei caratteri generali, ai quali una certa proprietà o un certo effetto sono connessi. La maggiore non ha quella universalità puramente quantitativa, che è distrutta da un solo caso particolare contrario; è una legge, cioè un universale qualitativo. Se il caso particolare non verificasse la legge del genere, ciò non significherebbe altro se non che esso dipende da altra legge. In ogni sillogismo la novità, e quindi anche la difficoltà, consiste nella riduzione. Qualche cosa è dunque necessaria, oltre la maggiore, per arrivare alla conclusione. Occorre riconoscere che il termine minore verifica in sè le condizioni enunciate nella premessa. In questo vi è una estensione reale di conoscenza, perchè il procedimento formale nel quale consiste la deduzione dipende da un'analisi obbiettiva del caso in quistione. L'operazione sillogistica non è in sostanza diversa, nel sillogismo di sussunzione, dalla funzione interpretativa del magistrato, che applica la legge al caso particolare; e si sa che spesso, anzi per lo più, l'operazione non è facile, e che il valore del giurista si desume dalla precisione con la quale gli riesce di riscontrare nel caso l'ipotesi della legge.

Se l'illazione non ha servito a formare la premessa, se la validità di questa è indipendente da quella dell'altra, cade anche la seconda obiezione, che il sillogismo sia viziato da una petizione di principio. Pure non si può negare che l'obiezione è derivata dal fatto, che la Logica delle scuole considera la premessa maggiore del sillogismo di sussunzione come un universale puramente quantitativo. In tale ipotesi è certo che il valore della somma dipende da quello delle quantità che si sommano, e non viceversa. Ma se l'universalità della premessa esprime una *necessità*, se essa invece di essere una *somma* è una *legge*, la cosa è ben diversa, perchè allora la sua certezza sta di là da ogni verificazione quantitativa, e non è mai puramente empirica. La teorica dell'induzione mostra che non si può conchiudere da n casi sperimentati a tutti i casi possibili, se non

perchè si riesce a una legge causale. Quindi la vera ragione per cui il sillogismo delle scuole è senza valore è che la premessa maggiore del sillogismo si considera come puramente quantitativa, e la deduzione sillogistica si fa consistere nella dichiarazione dell'identità quantitativa, totale o parziale che sia. La Logica ordinaria erra quando fa del sillogismo di sussunzione la sola vera forma del ragionamento, ed erra anche di più quando, in tutta la teorica che ne dà, non bada ad altra universalità che alla quantitativa. Questo secondo errore giustifica completamente le obiezioni esposte, e fa della teoria del raziocinio mediato, che è la più importante della Logica, quello che v'ha di più illogico, e pareggia il ragionamento al sofisma. Il primo errore poi conduce allo scambio degli universali astratti con gli universali concreti come principio della deduzione.

La ragione che fa del sillogismo di sussunzione, non la sola forma del raziocinio, ma il simbolo che può rappresentare le altre, è che l'universale logico può valere come segno di quell'universale che è la legge; così la proposizione, tutti i viventi sono mortali, è l'espressione logica di una legge biologica, ed ogni applicazione di quell'universale logico ha valore se è simbolo dell'applicazione corrispondente della legge. Così la pensava Aristotele, il quale insegnò che nel sillogismo le premesse sono ordinate in guisa, che la dipendenza logica rispecchia la dipendenza causale della realtà, che il termine medio del sillogismo deduttivo è la causa, e che le definizioni reali e genetiche si convertono col sillogismo. Il sillogismo è la forma che la Matematica dà alle sue deduzioni, ma essa non ci presenta esempio degli ordinarii sillogismi della Logica formalistica. Mai la Geometria ci presenta dei sillogismi classificativi come questi, il quadrato è un poligono e perciò una figura, il circolo è una curva di 2° ordine è perciò una sezione conica. Tutto ciò è compreso nelle definizioni, e il sillogismo non lo ripete. Il sillogismo che il geometra adopera è quello che pone in rapporto le grandezze e le loro leggi, e le relazioni delle grandezze non sono comprese nelle defini-

zioni. Nella definizione del triangolo non è compresa l'uguaglianza dei suoi angoli interni a due angoli retti, nè in quella del triangolo rettangolo è compreso il rapporto di quelle grandezze che sono i quadrati costruiti sui suoi lati. Se il sillogismo fosse quel rapporto analitico dei concetti, distribuiti secondo la loro estensione, che è nell'ordinaria Logica, esso potrebbe tutt' al più essere un mezzo per costruire i sistemi tassonomici dei concetti dal punto di vista formale, mai il mezzo della conoscenza e della scienza, e il procedimento del raziocinio su oggetti reali. Quello che si dice della Geometria può dirsi quindi di tutte le scienze. Se il fisico sa che un corpo è caduto per la durata di quattro secondi, non gli servirà a nulla, per determinare lo spazio percorso, il ricorso all'idea della caduta. Bisogna invece che sappia qual' è in essa il rapporto dei tempi e degli spazii, per dedurre dalla durata nota la grandezza non nota degli spazii percorsi. Si può dunque conchiudere, che il sillogismo delle scuole è una forma disadatta, che non eguaglia il sillogismo scientifico; ma non è giusto conchiudere dall' errore nella dottrina al difetto intrinseco della dottrina medesima.

§ II. Intanto lo Stuart Mill non ha creduto che ci fosse altro modo di rispondere alle obiezioni fin qui discusse, se non di cangiare radicalmente la teoria del ragionamento in generale e quella del ragionamento deduttivo in particolare, e di ammettere che non si procede in esso dall' universale al particolare, ma dal particolare al particolare. Da ogni esperienza si genera un' aspettativa, che il caso futuro sarà simile a quello sperimentato, e l' aspettativa, o meglio la fede, cresce in ragione del numero delle esperienze concordanti. La premessa maggiore non è dunque altra cosa che un *registro abbreviato d' inferenze*, una specie di assicurazione che le esperienze passate sono *sufficienti* per conchiudere ad un'esperienza futura. In ogni proposizione generale si distinguono due parti, quella relativa ai casi osservati, quella relativa ai casi non osservati; l' inferenza è nella stessa proposizione generale, e va dai primi ai secondi. L'il-

lazione a sua volta si riferisce a un gruppo di casi non osservati, ed è una ripetizione esplicita dell'inferenza implicita nella proposizione generale. Noi inferiamo non *dalla* premessa maggiore, ma *in conformità* di essa, cioè in conformità di quel numero di esperienze anteriori, di cui essa è l'espressione abbreviata e sostitutiva. Il passaggio del ragionamento a traverso la premessa maggiore generale giova per più ragioni, che è utile indicare, sebbene tutte si possano ridurre a quella pur mo detta, che sia un' assicurazione che le esperienze passate sono sufficienti per conchiudere alle future. Giova, perchè il sentimento della responsabilità (logica) cresce in chi ragiona, se è costretto a porre la regola in forma universale, e questa fa meglio sentire, col confronto di altri casi che le possono contraddire, l'inammissibilità dell' inferenza. Giova, perchè il ragionamento fondato sulla regola ha maggiore evidenza di quello fondato sui precedenti e sugli esempii. Ciò accade perchè la regola suppone fatto il lavoro di comparazione dei casi singoli, e quindi quello di eliminazione delle circostanze accidentali, e di determinazione delle essenziali; mentre nel ragionamento fondato sui precedenti e sugli esempii quel doppio lavoro deve esser fatto volta per volta.

Chi ha seguito la discussione da noi fatta contro le due obiezioni radicali alla teoria sillogistica vede subito, che non ci possiamo collocare nel punto di vista dello Stuart Mill. Questi in sostanza nega che la premessa maggiore valga come *principio di prova*, e riduce la dimostrazione a un fatto dell'associazione psicologica senza valor logico vero. Così confonde il processo psicologico dell' inferenza con la legge logica di essa. È vero, psicologicamente, che si conchiude dal particolare al particolare; ma la Logica ha appunto il compito di dire quand' è che quell' inferenza è legittima. Ora è legittima quando la proposizione universale non è *un' inferenza collaterale* delle particolari, ma la loro ragione; ed è la loro ragione se è la loro *legge*, cioè se rivela una *necessità* della loro natura. D' altra parte tra la tesi generale dello Stuart Mill, e le ragioni particolari con le

quali la conforta, c'è contraddizione. Quando egli ammette che l'ulteriore inferenza è legittima solo se le precedenti giustificano una proposizione universale, ammette implicitamente che non quelle ma questa autorizza le inferenze ulteriori. L'eliminazione delle possibilità contrarie, il carattere condizionante, sono attributi della legge. Nessuno meglio del Mill sa, che non c'è uniformità d'esperienze che abbia valore di farci conchiudere alle esperienze future, se l'uniformità è puramente empirica; ed è strano che nella teoria del raziocinio schematico egli dimentichi quei principii, di cui riconosce e dimostra ampiamente il valore nella teoria della deduzione e dell'induzione scientifica.

§ III. Un'altra obiezione contro la teoria sillogistica, che merita di essere considerata, è che il sillogismo non rappresenti la forma generale del ragionamento. Questa obiezione è stata presentata in più modi. Si è detto che, in fatto, nessuno che ragioni adopera precisamente quella forma, che riuscirebbe poco men che penosa se dovesse essere la formula consacrata di ogni ragionamento. Ma se l'osservazione è vera, è però senza valore; perchè la teoria sillogistica non insegna altra cosa se non quale è la forma esatta di verificare un ragionamento, e non pretende che la mente non possa sopprimere i particolari, e intuire in maniera rapida e geniale dei nessi remoti, condensando in un atto solo di pensiero il procedimento, spesso assai complicato, che si svolge a traverso un gran numero di nessi intermedii. Si è detto che molte volte il ragionamento non segue le regole della sillogistica, e che p. es. conchiude in 1.ª fig. anche con premessa minore negativa. Il sillogismo, solo le forze agenti a distanza operano in ragione inversa dei quadrati delle distanze, l'affinità chimica non è una forza agente a distanza, dunque non opera in ragione inversa dei quadrati delle distanze, conchiude rigorosamente non ostante che violi la regola della minore di 1.ª fig. Ma neppure in questa forma l'obiezione ha valore; perchè la regola logica è formulata in

vista del caso più generale e suppone un certo rapporto dell'estensione dei concetti. Se il caso e il rapporto sono diversi, è naturale che la regola subisca un'eccezione. Similmente in 2.ª fig., nel caso particolare che ambedue le premesse abbiano vere le reciproche, si conchiuderebbe validamente da proposizioni affermative e in senso affermativo. Lo Spencer afferma addirittura, che ci sono ragionamenti ai quali è impossibile dare la forma sillogistica; egli afferma che non si potrebbe mettere in forma sillogistica il ragionamento dell'ingegnere, il quale, dato un ponte tubolare in ferro, calcolasse di quanto bisognerebbe accrescere il diametro e la doppiezza del ferro per avere un ponte doppiamente lungo e della stessa resistenza. Aggiunge, che sarebbe impossibile mettere in forma sillogistica questa vecchia sottigliezza, che se nessuno in una città ha un numero di capelli eguale o superiore al numero degli abitanti, ci saranno almeno due di questi che avranno egual numero di capelli. Ma codesta impossibilità di fatto egli l'ha bensì allegata, ma non l'ha dimostrata. Così, se è nota la formula generale che esprime il rapporto richiesto tra il diametro del ponte e la doppiezza del ferro da una parte, e la resistenza in relazione alla lunghezza dall'altra, si potrà porre in forma sillogistica la deduzione di ogni caso particolare; come, se non è nota, si potrà determinarla con un ragionamento formulabile in uno o più sillogismi induttivi di 3.ª fig. E similmente quella vecchia sottigliezza potrà essere sempre dimostrata, o direttamente, deducendola dagli assiomi delle operazioni aritmetiche, o indirettamente provando che la sua negazione condurrebbe a negare taluno di questi assiomi. Insomma l'impossibilità allegata dallo Spencer o non esiste di fatto, o è relativa soltanto. E come non si potrebbe conchiudere dal fatto, che nessuna figura materiale verifica esattamente i teoremi geometrici, alla falsità di questi, così non si può rigettare la forma sillogistica perchè un qualche ragionamento non si lascia disporre precisamente nei suoi schemi.

Altri hanno, con più verità, osservato, che il sillogismo non formula completamente tutti i procedimenti del pensiero nel ragionare. Fra questi ce ne sono molti di natura psicologica, come le associazioni di idee; ed altri di natura logica, ma che indicano una potenza mentale congenita, di isolare gli elementi essenziali di un problema complesso, di scorgere la somiglianza di due o più fatti in apparenza diversissimi, o i rapporti di dipendenza recondita sotto le apparenti anomalie. Quasi nessuna verità scientifica di ordine generale è stata trovata con l'uso del procedimento sillogistico; nè è stato questo che ha condotto in Geometria alle costruzioni ausiliarie delle dimostrazioni, o alle ipotesi nelle scienze sperimentali. In questi, che si potrebbero dire *preamboli delle dimostrazioni*, il ragionamento in istretto senso non ci ha che vedere, poichè il lavoro sintetico del pensiero, che ci dà le premesse dei ragionamenti, è l'effetto di un certo istinto o tatto intellettuale, che si sottrae all'analisi. L'induzione generalizzatrice dello scienziato, non è quasi mai, e sempre meno a misura che è più larga e comprensiva, il prodotto di un discorso pei singoli casi, e di una paziente addizione di essi, ma invece di una certa genialità, che talvolta, anche da un solo caso osservato, raggiunge la veduta puramente mentale delle condizioni più generali di validità di una legge.

E sta bene. Ma ciò non ostante la Logica si è sempre creduta nel dovere di formulare la teoria logica dell'induzione, di assegnarne le norme, di determinare le condizioni della sua validità. Se dal non essere formulato il ragionamento, si dovesse conchiudere che non ci è, la Logica dovrebbe cedere man mano tutto il suo dominio alla Psicologia. Quasi nessuna scienza usa della forma sillogistica nelle sue dimostrazioni, e la stessa Geometria non l'usò da principio. Similmente le scoperte scientifiche non si fanno seguendo il filo delle norme logiche; se così fosse, ogni mediocre intelletto potrebbe essere inventore. E se anche quelle dirigono oscuramente i nessi psicologici delle idee, è certo che la prova segue, non antecede la scoperta. Ma non per questo essa è meno necessaria per convertire la verità trovata in sicuro

possesso, e darle quella evidenza per tutte le menti, che è propria di essa soltanto. E semprechè vogliamo ricostruire logicamente le diverse parti di un processo conoscitivo i nessi dei giudizii prendono la forma del sillogismo. È indifferente per la Logica di sapere come gli antichi geometri sieno stati condotti a fare quelle costruzioni, che troviamo adoperate nella dimostrazione euclidea del teorema di Pitagora, o di sapere che l'oscillazione di una lampada o la caduta di un pomo condussero Galileo e Newton alla scoperta delle leggi del pendolo e della gravitazione universale. Alla Logica importa di determinare le condizioni di validità delle dimostrazioni relative, e gli atti di pensiero che sono i soli necessarii dal punto di vista logico per procedere dalle premesse alle conclusioni. Ora semprechè ha luogo la ricostruzione logica rigorosa di un procedimento dimostrativo, i nessi dei giudizii prendono la forma sillogistica. Non si è trovata una forma di ragionamento diversa, e alle tre figure di essa ogni ragionamento si riporta. Il valore del sillogismo è così generale come quello del giudizio; e come in questo si formula ogni pensiero, così in quello si formula ogni nesso dimostrativo di giudizii, che non sieno mere trasformazioni o inferenze immediate. Quello che non è la formula del ragionamento scientifico è il sillogismo di sussunzione, la cui premessa maggiore ha un'universalità puramente quantitativa; quello che non esprime altro rapporto che di contenenza logica dei concetti, e che scambiando l'universalità concreta del principio e della legge con quella astratta dei generi assottiglia e diminuisce la conoscenza, l'allontana dalla realtà invece di accostarla ad essa; e che solo allora sarebbe la forma vera della prova scientifica, quando la realtà fosse l'*ipostasi della tabula logica.*

§ IV. Ma un'altra obiezione è stata opposta dallo Spencer alla dottrina sillogistica, ed è la mancanza di un principio fondamentale, di un assioma su cui il valore della deduzione sillogistica si fondi. Secondo lui questo principio non solo dovrebbe essere unico, ma dovrebbe anche avere valore oggettivo, essere una legge della realtà, non una legge del pen-

siero soltanto. Dovendo essere esso il principio di tutte le dimostrazioni, ed ogni dimostrazione singola movendo da un principio che è una legge particolare della realtà, il principio supremo del sillogismo dovrebbe essere anche il principio dei principii obbiettivi. Ora che questo principio non ci sia è provato così dal fatto che i logici non si sono accordati nello indicarlo, come dall' altro che la Filosofia e la Scienza non sono giunte ancora a determinarlo, e che ogni sistema filosofico adotta un primo principio diverso.

Se non che questa obiezione ha valore solo nel caso che la conoscenza si concepisca come il risultato delle impressioni, e quindi come un' imitazione passiva, come una copia della realtà. Ma se quello che abbiamo studiato fin dal principio intorno alla natura del pensare è vero, la conoscenza deve essere considerata, nel suo procedimento logico, come un lavoro di analisi e di sintesi mentale, il quale come passa per i varii ordini dei concetti sempre più approssimati alla realtà prima di toccarla, (col concetto dell'individuale), così passa per una serie più o meno lunga di nessi ideali per giungere al nesso reale. Questo è sempre l' oggetto dell'esperienza, e il sistema dei nessi reali è il sistema stesso dell' esperienza. Ma il pensiero, che è il mezzo di raggiungerne la conoscenza, è anch' esso una realtà, e una realtà sui generis, le cui leggi sono le leggi sue e non quelle dell'oggetto. Se la conoscenza è *via alla realtà*, se questa via è quella delle forme logiche, e specialmente del ragionamento, il principio di questo non deve dire quale deve essere la realtà, ma quale deve essere il procedimento del pensiero per apprenderla mediatamente, cioè quando essa non è l'oggetto dell' esperienza diretta. Un tale principio non potrebbe essere un principio della realtà, bensì solo un principio del pensiero nella ricerca mediata e indiretta della realtà, lo schema di un procedimento che ha in se stesso quel carattere di logica evidenza che è criterio di verità.

Ma sono i logici d'accordo sul principio, non già oggettivo-materiale, ma logico-formale del sillogismo? e questo principio è uno o più?

Aristotele nei primi e secondi Analitici, come nel libro sulle Categorie (c. 5, p. 3 b 4: ὅσα κατὰ τοῦ κατηγορουμένου λέγεται πάντα καὶ κατὰ τοῦ ὑποκειμένου ῥηθήσεται), ha formulato il principio fondamentale del sillogismo tanto sotto il rapporto dell'estensione quanto sotto il rapporto del contenuto dei concetti. Sotto il primo rispetto il principio aristotelico ha avuto poi nella Logica tradizionale l'espressione; *quidquid de omnibus valet, valet etiam de quibusdam et singulis; quidquid de nullo valet, nec de quibusdam nec de singulis valet.* Il qual principio fu più brevemente formulato nella frase, *dictum de omni et de nullo* (1). Kant nello scritto, *sulla falsa sottigliezza delle quattro figure sillogistiche*, ha dato la formula del principio sotto il rapporto del contenuto; *nota notae est nota rei, repugnans notae repugnat rei ipsi.* Generalmente la prima formula si suole attribuire ad Aristotele, la seconda al Kant. Ma il vero è che Aristotele non solo le aveva proposte ambedue, ma in un luogo dei primi Analitici, (I. 1., p. 24 b 26), ne aveva dimostrata l'identità sostanziale. La Logica tradizionale, avendo ridotta tutta la sillogistica alla teoria del sillogismo di sussunzione puramente quantitativa, non conobbe che il *dictum de omni*, e fu per reazione ad essa che il Kant preferì l'altra formula, la qualitativa.

Il Bain contro la formula quantitativa fa osservare giustamente, che essa è piuttosto la formula dei raziocinii immediati per subalternazione, anzichè quella del sillogismo. E contro la formula qualitativa osserva, che sebbene essa

(1) Il Leibniz nelle *Definitiones logicae* ha formulato a suo modo questo principio, seguito in questo dal Wolff; nella Teodicea invece dà come fondamentale il principio dell'eguaglianza (al medio). Tra i moderni l'Erdmann accetta la formula kantiana.. Il principio della sostituzione dell'identico è stato sostenuto da parecchi, tra cui anche dai promotori o aderenti alla Logica matematica, come il Boole e il Ievons. Il principio della ragion sufficiente è stato invocato spesso, a cominciare da Aristotele, il quale affermò che nel sillogismo deduttivo il termine medio è la causa. L'Hamilton ha creduto che potessero valere i principii d'identità e di contraddizione.

distingua tra il raziocinio immediato e il mediato, perchè vale per questo e non per quello, sebbene come formula di connotazione sia più concreta dell'altra, pure ha il difetto di non determinare l'estensione dell'identità che afferma. Se P è nota di M, ed M è nota di S, P è nota di S; ma quanta parte di P è S? La formula non contiene punto l'idea della limitazione; e siccome è su questo che poggia quasi tutta la teorica del sillogismo, così neppure la formula qualitativa pare sufficiente (1).

Il Lambert, che ammise la formula quantitativa come la vera, credè però che dovesse essere meglio specificata. Il *dictum de omni* gli parve il principio dei sillogismi di 1.ª fig.; per la seconda, che ha illazioni negative, indicò un principio, *dictum de diverso*; per la terza che ha illazioni particolari, un *dictum de exemplo*; e per la quarta, che è l'inversa della prima, un *dictum de reciproco*. Se non che si vede subito che il Lambert non fa altro che elevare a principio il procedimento proprio del raziocinio di ciascuna figura, e incompletamente. Perchè in 2.ª fig. l'illazione negativa può avere valore affermativo (nella prova indiretta); e in 3.ª fig. l'illazione particolare può essere un grado del procedimento induttivo, ed avviare ad una conclusione generale, e questa stessa può essere in dati casi la sola vera.

Altri, fondandosi sul fatto, che ogni raziocinio esprime un'identità, hanno creduto che il principio generale del sillogismo sia il principio d'identità. L'Hamilton l'ha presentato nella forma dell'eguaglianza delle parti col tutto, senza badare che se questa può essere principio del raziocinio immediato, non può essere del mediato, il quale richiede che l'illazione sia una nuova cognizione, che non si presenti im-

(1) Il Bain cerca una formula che congiunga le due aristoteliche, e la dà in questo modo: " ciò che è detto della classe indefinita così com'è denotata per la sua connotazione, è vero di tutte le cose la cui connotazione speciale le rende riferibili alla classe. „ Ma la formola del Bain è evidentemente un circolo vizioso, perchè dice, in fondo, che è vero delle cose quello che è elemento e parte della loro connotazione.

mediatamente allo spirito come parte del tutto primitivo. Altri l'hanno presentato sotto la forma del principio, che concetti identici possono sostituirsi; ed è singolare che lo Spencer il quale nega che ci sia un principio generale del sillogismo, ammette poi che la sostituzione dell' identico sia il procedimento generale del raziocinio. E non si può negare che il principio della sostituzione dell' identico sia più generale dei principii aristotelici, che valgono più specialmente pel sillogismo di 1.ª fig.

Così dalla stessa ricerca di un principio proprio del sillogismo si è ricondotti ai principii logici più generali, che tutti, e non solo il principio d'identità, sono principii del ragionamento. Il principio di contraddizione e del terzo escluso sono fondamento della prova indiretta, e perciò del sillogismo di 2.ª fig. che la formula. Il rapporto di principio e conseguenza è fondamentale pel sillogismo ipotetico, e pel disgiuntivo vale il principio dell' alternativa, che è una forma speciale di quello.

Raccogliendo in breve i risultati di questa ricerca sul principio del sillogismo, possiamo ridurli a questi. Questo principio non è un principio oggettivo ma formale, non è un principio della realtà una legge della natura, ma una legge dell' intelligenza, non è il principio unico dell'essere ma l' assioma o gli assiomi fondamentali del pensare. Il principio aristotelico nella formula quantitativa e qualitativa è valido se il sillogismo si considera come una *relazione mediata di concetti*; ma se la relazione dei concetti si considera come esponente della relazione degli oggetti, il principio della sostituzione integrale e parziale pare il più adatto. Nel sillogismo di 3.ª fig., quando non riesce a illazioni universali, il principio della sostituzione vale parzialmente, in tutti gli altri vale il principio della sostituzione integrale, ma ha diversa funzione. Nella prima riporta il soggetto alla legge universale già nota; nella seconda lo esclude da essa; nella terza, o trova la legge, o la indica come possibile, o ne limita la portata con le eccezioni. Ambedue questi principii, (l' aristotelico e quello

della sostituzione dell'identico), sono applicazioni del principio d'identità al ragionamento, e valgono pel sillogismo categorico, e per le forme categoriche dei sillogismi ipotetici e disgiuntivi. Ma pei sillogismi ipotetici puri, (di modo ponente e tollente), vale il rapporto di principio e conseguenza; e pei disgiuntivi puri, quella forma speciale di esso che è il principio dell'alternativa o della specificazione.

PARTE SECONDA.

Teoria del Metodo

SEZIONE PRIMA.

Metodo sistematico

I.

Il metodo (da μετά e ὁδός, in via) è quella parte della Logica, che studia i procedimenti mediante i quali la scienza *ordina* ed *estende* le sue conoscenze, che ne analizza le forme, ne prescrive le norme. Il Metodo ha dunque due parti, l'ordinativa o *sistematica*, e l' estensiva o *inventiva*.

Ogni scienza è un tutto di conoscenze, le quali hanno unità materiale dalla natura speciale dell'oggetto al quale si riferiscono, ed unità logica dalla loro connessione e dal loro ordinamento. Il *Metodo sistematico* studia le forme mediante le quali si ottiene la determinazione più adeguata del contenuto, l'ordinamento più utile, nell'interesse del sapere, delle parti della scienza, e la dipendenza logica, o per parlar più propriamente, la *prova* delle sue verità. Ogni scienza vuol essere una *conoscenza adeguata, ordinata, possibilmente compiuta e coerente* dell'oggetto

suo. L'*adeguatezza* delle cognizioni consiste nella determinazione quanto è possibile compiuta del loro contenuto in relazione al loro oggetto, l'*ordine* nella determinazione e disposizione logica dell'estensione, la *coerenza* nella giustificazione, nella *prova* della loro verità. Per adempiere queste esigenze del conoscere scientifico, la Logica fa la teoria di due specie di forme sistematiche. Con la teoria della *definizione* e della *divisione* e *classificazione* assegna le norme per la più esatta determinazione del contenuto e dell'estensione delle conoscenze scientifiche, per la loro maggiore possibile perfezione qualitativa e per la loro disposizione e coordinazione. Con la teoria della *prova* e dei *principii di prova* determina le norme della dimostrazione, ne analizza i varii procedimenti, ne fissa il valore, ne studia il fondamento, ne determina i limiti. Con la *sofistica* insegna a guardarsi dai possibili errori nelle prove.

CAPO I.

LA DEFINIZIONE.

§ I. L'esigenza prima del sapere scientifico è che i concetti dei suoi oggetti abbiano la maggiore chiarezza, e sieno i più adeguati che è possibile. Ciò si ottiene mediante la determinazione del loro contenuto, e questa determinazione conforme alle esigenze del sapere scientifico è l'ufficio della definizione. I concetti sono, generalmente parlando, dei complessi di note, delle quali talune sono generiche, altre qualificative; ma così quelle che queste sono molteplici, ed hanno, rispetto al significato logico e scientifico del concetto, diverso valore. Perciò la definizione, come forma del sapere scientifico, non può prendere degli elementi quali che sieno, generici e qualificativi, del concetto. Deve prendere almeno un elemento dell'una ed uno dell'altra serie, perchè ogni concetto è così fatto logicamente, e perciò anche la defini-

zione; ma l'elemento generico, sia esso semplice o complesso, deve essere quello che è sostanziale non solo per sè, ma rispetto al concetto che si tratta di definire, cioè deve essere quell'elemento generico del concetto che è il soggetto degli elementi qualificativi, ed al quale questi si applicano; e l'elemento qualificativo deve essere una differenza, o un insieme di differenze, cioè di note primarie costitutive ed esclusive del concetto. La definizione fatta pel genere e per le differenze dà come le coordinate del concetto, e lo individua completamente.

L'elemento generico deve essere il più vicino logicamente all'elemento differenziativo, deve essere cioè quello al quale la differenza *direttamente* inerisce. Questo è il significato del precetto logico che nella definizione il genere deve essere il *prossimo*. Giacchè se si prendesse come genere del definito un concetto ulteriore, più in su del prossimo, non si avrebbe quello al quale le differenze si applicano, ma un altro al quale queste non si potrebbero applicare senza aggiungergli una determinazione intermedia, per la quale soltanto esse stesse diventerebbero possibili. Così se invece di definire l'uomo un animale ragionevole, lo definissi un essere organico ragionevole, la definizione non sarebbe logicamente giusta, perchè presenterebbe, nella relazione di soggetto e qualità, dei concetti tra i quali quella relazione non può esistere; difatti la ragionevolezza non è una *differenza* possibile dell'essere organico, ma di quella ulteriore specificazione che è l'animale. Da questo stesso precetto deriva, che il genere della definizione può non essere quello che nella scala di subordinazione dei concetti viene immediatamente prima del definito. Così nell'esempio addotto, non definiamo l'uomo un vertebrato ragionevole, perchè, in rapporto alla differenza, non è quello il genere proprio, bensì quello dell'animalità.

Inoltre le differenze debbono essere *specifiche*, cioè tali che mentre col genere compongono il definito, lo circoscrivono, lo distinguono cioè nettamente da tutti i concetti omogenei, e ne adeguano insieme l'estensione; perciò la differenza

si dice *specifica* (1). Quindi non definiamo l'uomo un animal grammatico o matematico, o poeta, perchè queste proprietà non sono specifiche, non adeguano cioè il definito. E neppure definiamo il circolo una curva piana nella quale le perpendicolari innalzate dai centri delle corde passano pel centro; perchè sebbene questa proprietà sia specifica nel senso che adegua il definito, non è specifica nel senso che *costituisce* quella specie di curva che è il cerchio.

Aristotele in un luogo della Topica (VI. 4, p. 141 b 34) mostra perchè la definizione deve essere fatta pel genere e per la differenza. Se essa serve non solo a fissare un concetto vacillante e a chiarire un concetto oscuro, ma anche, e principalmente, a formare il concetto essenziale del definito deve contenere quelle determinazioni che sono prime e costitutive nella natura del definito; e non quelle che sono più chiare e più note per noi. Siccome gli elementi più noti variano secondo gl'individui, e variano anche secondo che progredisce in uno stesso individuo il sapere circa l'oggetto definito, così se le definizioni dovessero farsi per quei caratteri che sono più accessibili e più noti, esse non sarebbero mai identiche, e per uno stesso oggetto ce ne sarebbero più. Ma in tal caso la definizione non sarebbe una forma del sapere scientifico, bensì del volgare.

La definizione è un'individuazione logica, perfetta, una determinazione nel campo logico analoga a quella di un punto nello spazio per le sue coordinate. È un'equazione qualitativa che permette la sostituzione illimitata della definizione al definito. Pure, gli elementi che la compongono, ciascuno per sè ha un'estensione maggiore del definito. Pel genere la cosa non ha bisogno di dimostrazione; quanto alle differenze bisogna distinguere se sono una o più. Nel secondo caso la stessa necessità della composizione è prova che, isolatamente prese, hanno estensione maggiore del definito; e nel primo, sebbene

(1) La frase aristotelica διαφορὰ εἰδοποιός Boezio tradusse con la corrispondente, *differentia specifica*, creando per l' uso filosofico un aggettivo, che il latino non ha.

la differenza sia una qualità esclusiva, il carattere esclusivo non le appartiene che in rapporto al genere, perchè non è impossibile che una stessa differenza possa individuare più concetti specifici in generi diversi. Così l'alterazione dello stato sano produce forme diversissime di morbi secondo gli organi e le funzioni, e secondo che queste sono somatiche o psichiche, e secondo la varietà grandissima delle funzioni dell'uno e dell'altro genere. L'individuazione nella definizione è dunque l'effetto della composizione delle nozioni. P. es. se definissi il tre, un numero impari e primo in due modi; cioè nè multiplo, nè somma di numeri; il numero tre sarebbe perfettamente individuato. Intanto delle note definienti la prima è comune a tutti i numeri, la seconda ai numeri impari, le due ultime al numero due. Ma tutte insieme non convengono che al tre. Le note addizionate non si comportano come le quantità, ma poichè l'estensione diminuisce come cresce il contenuto, l'addizione delle note è la ragione della funzione individuatrice della definizione.

§ II. La definizione è la più semplice delle forme sistematiche, perchè su di essa si fondano la classificazione e la prova; la classificazione, perchè ogni classificazione suppone un concetto direttivo, che per la scienza non può essere altro che la definizione; la prova, perchè niente si può dimostrare intorno a una qualche cosa, se non si conoscono le proprietà primarie, dalle quali tutte le altre dipendono. La definizione va dunque anche tra i principii di prova, e non tra i principii di prova comuni, ma tra i proprii, cioè tra quelli che appartengono al contenuto della scienza ai cui oggetti si riferiscono.

Ma sebbene tutte le definizioni possano essere principii di prova, non tutte sono principii allo stesso modo. Giacchè si distinguono per questo rispetto in due classi, in assiomatiche, e sperimentali induttive. Le prime sono di quei concetti e di quegli oggetti che non hanno ragione in altro ma in se stessi, le idee di sostanza e di causa, tempo, spazio, numero, necessità ecc.; ovvero di quelli che sono costruzioni del pensiero o dell'intuizione, come sono le entità matematiche. Le seconde sono di quei concetti, che riferendosi ad oggetti dell'esperienza, sono raccolte da questa me-

diante un processo di comparazione, e risalendo dalle qualità consecutive alle primarie. Nelle scienze matematiche, e in generale nelle scienze deduttive pure, le definizioni funzionano da *assiomi proprii*, cioè da principii immediati delle dimostrazioni relative alle proprietà e ai rapporti delle cose definite, es. le definizioni del triangolo, del cerchio, delle linee parallele, del numero impari ecc. Invece, nelle scienze sperimentali, i principii trovati induttivamente si cangiano in definizioni dei concetti generali: p. es. dalle leggi più generali della gravità si ricava la definizione della gravità, e questa si adopera come principio delle dimostrazioni derivate. Ma nella forma logica che prendono il sapere scientifico e la sua esposizione, la duplice origine si confonde. Siccome quella forma è quella del sistema, della disposizione delle conoscenze secondo l'ordine di generalità decrescente e di dipendenza logica, così le scienze cercano di presentare i loro teoremi come conseguenza di un numero limitato di definizioni, e a questa forma schematica si avvicinano tanto più, quanto maggiore è la precisione delle nozioni, e l'evidenza delle dimostrazioni. Nella geometria euclidea le definizioni sono poste al principio dei trattati, e questo metodo è seguito da taluni anche nelle scienze fisiche, e fu adottato da Spinoza in Filosofia. Ma questo formalismo estrinseco non è però necessario, sebbene sia talvolta assai utile. Siccome la maggior parte delle scienze sono ben lontane da questo ideale logico, l'adozione della forma esterna del rigore scientifico potrebbe essere ingannevole e vana, e però essa sta a posto solo in quelle scienze, nelle quali, come nella Matematica, la connessione sistematica delle nozioni e delle cognizioni corrisponde alla severa teoria logica del sapere sistematico.

§ III. La definizione si fa pel genere e per la differenza; e siccome essa sostituisce a concetti non ben noti e indefiniti concetti definiti e noti, così suppone le definizioni dei concetti definienti. Ma poichè questo processo del definire non può andare all'infinito, l'analisi della definizione ci riporta a due elementi indefinibili di carattere opposto, ai concetti più generali e ai dati della sensibilità. Si sa che non è possibile far intendere ai ciechi nati e ai nati sordi le qualità dei colori e dei suoni, che gli altri percepiscono immediatamente nelle sensazioni. Similmente i concetti più astratti, come identità e

diversità, eguaglianza, unità e molteplicità, essere e divenire, qualità e quantità, si possono spiegare o mediante i concetti opposti, o mediante gli esempii e le applicazioni. Ci sono anche dei concetti astratti semplici, che, non includendo una molteplicità di elementi generici e differenziali, non si possono spiegare altrimenti se non che con l'indicazione delle idee o delle sensazioni subordinate, delle quali sono le espressioni generali. P. es. le idee di colore, tono, sapore ecc. sono l'elemento comune dei colori, toni, sapori, di cui però non è possibile avere una rappresentazione separata. Perciò il contenuto di tali idee si può spiegare solo mediante l'indicazione dei casi particolari.

Un'altra classe di nozioni e di oggetti non è veramente indefinibile per sè, ma o per lo stato delle nostre conoscenze, o per la impossibilità di assegnare gli elementi definienti sufficienti ad individuare il definito in guisa, che tutte le sue forme e parvenze sieno incluse nella definizione. Al primo caso si riportano molte nozioni di obbietti delle scienze d'esperienza, intorno alle quali queste non hanno ancora cognizioni certe e ferme. Siccome le definizioni in queste scienze servono spesso a fissare i limiti delle classificazioni, e queste si vanno continuamente modificando con le nuove scoperte, così anche le definizioni sono oscillanti. P. es. in chimica, prima si definivano gli *acidi*, come sostanze, le quali combinate con gli alcali danno un prodotto neutro, il sale; e come sostanze caustiche e fluide, composte di una base e dell'ossigeno. Ma, scoperto l'acido muriatico, che è composto di cloro e di idrogeno, si dovè rinunziare alla terza delle proprietà definienti, e, scoperta la silice, si dovè eliminare anche la seconda. Rimase quindi soltanto la prima, che è evidentemente non una proprietà primaria ma una proprietà consecutiva. Al secondo caso si riportano le nozioni che hanno una grande moltiplicità di note egualmente importanti, o una grande moltiplicità di casi e di applicazioni, che, senza eccedere la loro denotazione, si distinguono però per un numero maggiore o minore di differenze irreducibili. P. es. le cosiddette categorie estetiche risultano inde-

finibili o mal definibili per questa ragione appunto; e così la nozione di un personaggio multiforme, fissato nelle saghe popolari, e nella poesia comica o tragica, Fausto, Mefistofele, Pulcinella ecc. In questi casi non essendo possibile la definizione, la spiegazione delle nozioni relative o esige una lunga enumerazione di differenze, cioè una serie di definizioni connesse dall' idea generica, o l' indicazione delle varie possibilità che all' analisi si presentano come irreducibili.

Adunque, come si vede da questa sommaria esposizione, non tutte le nozioni si possono definire, e se la scienza dovesse farsi la legge di non adoperare se non che definizioni esatte, rigorose, il suo còmpito diventerebbe quasi impossibile. Bisogna perciò ammettere, oltre le definizioni vere e proprie, che le scienze debbono adoperare semprechè sono possibili, anche delle forme approssimate. Le quali, a cominciare dalle più estrinseche al contenuto per arrivare alle più intrinseche, si possono ridurre a queste, la *locazione*, l'*esposizione*, la *descrizione*, la *distinzione* e la *caratteristica*, delle quali le prime tre sono puramente indicative, e le due ultime, più vicine alla definizione vera, sono esplicative.

I modi puramente indicativi si considerano come definizioni approssimate in forza del vecchio adagio logico, *omnis intuitiva notitia est definitio*. Infatti essi sostituiscono nella spiegazione gli elementi intuitivi agli elementi logici. La *locazione* è la più estrinseca delle indicazioni definienti, perchè si limita a richiamare l'idea della classe alla quale l' oggetto appartiene. P. es. l' astronomia teorica è stata lungamente incerta sulla natura delle comete, e neppure oggi è in grado di darcene una spiegazione completa. Quindi per molto tempo essa le ha considerate come fenomeni terrestri, e le ha riportate a quella classe, mentre invece è ora certo che sono corpi celesti; sebbene non se ne sappiano ancora assegnare l'origine, le vicende, il rapporto con gli altri corpi del sistema solare, e con la nebulosa primitiva dalla quale questo fu generato. L'*esposizione* è una locazione in

senso inverso, non delle idee più particolari nelle più generali, ma di queste in quelle. Spiegare analiticamente che cosa è l'eguaglianza, o il punto, o l'unità non è possibile, e similmente non comportano risoluzioni analitiche le idee delle sensazioni, e in generale degli stati di coscienza. Quindi le loro definizioni si riducono necessariamente, come notò Hume, a richiamare, quando è possibile, le sensazioni originali di cui quelle nozioni sono copie. La *descrizione* è una definizione indicativa fatta pei segni apparenti che sono proprii della cosa. Così le definizioni della storia naturale sono per lo più indicazioni descrittive per caratteri estrinseci; tali sono le definizioni delle specie animali e vegetali, tale è la definizione della razza fatta pel colore della pelle e dei capelli. Chi definisse l'uomo, l'animale che cuoce i suoi cibi, o l'animale a due piedi e senza penne, o il vertebrato senza coda, o l'animale a posizione eretta, o l'animale parlante, farebbe tante indicazioni descrittive diverse, le quali pongono in evidenza lo scarso valore logico di questa forma approssimata di definizione, perchè dell'uomo possiamo avere un concetto più vicino ad una vera definizione.

La prima delle definizioni approssimate esplicative è la *distinzione*, e si adopera allorchè non riesce di definire un concetto per quello che è, e si procede distinguendolo dai concetti affini. Tutto il valore della distinzione, che vuol valere come una definizione approssimata, dipende dall'avvalersi dell'*opposizione coi simili*. Abbiamo visto, trattando del giudizio, come anche la semplice predicazione negativa abbia dei limiti, e come un giudizio negativo, che escluda l'uno dall'altro due concetti disparati, non ha senso logicamente. Questi limiti si restringono assai più quando la predicazione negativa vuol avere un valor logico approssimato alla definizione, perchè in tal caso è necessario che il concetto negativo e il positivo abbiano lo stesso genere prossimo, o l'uno sia determinato dalla negazione della *differenza* dell'altro. P. es. nella definizione euclidea, le parallele sono linee rette che giacciono sullo stesso piano,

e che prolungate indefinitamente dai due lati non s' incontrano mai, il concetto delle parallele è distinto completamente da quello delle linee convergenti. Similmente sono distinte le linee curve dalle rette, allorchè sono indicate come quelle che non hanno la benchè menoma parte retta. E per quanto sia poco soddisfacente la definizione dei doveri morali, come quelli dei quali non può esigersi l'adempimento mediante coazione, pure non c'è dubbio che vale a distinguerli dalla classe affine dei doveri giuridici. Spesso anzi le definizioni per contrasto, senza raggiungere il valore obbiettivo delle vere definizioni, sono assai perspicue. P. es. la definizione del corpo solido, come quello che *resiste* al cangiamento di forma, deriva la sua evidenza dall' opposizione di questa qualità con quella dei liquidi e dei gas, che prendono la forma del recipiente, o quella che è effetto della gravità. La materia si determina sufficientemente in opposizione all'estensione vuota, per le proprietà opposte di resistenza al movimento e di libertà del movimento; e così la combinazione chimica in opposizione con la semplice mescolanza o con la soluzione; e l'idea del vegetale spicca più chiara se è posta in una serie di antitesi con quella dell' animale.

La *caratteristica* è la più perfetta delle definizioni approssimate, perchè è fatta per note positive, le quali se non sono le primarie specifiche, sono però tali che non ne hanno, nei limiti delle nostra conoscenza, altre logicamente anteriori dalle quali dipendono. Che non sieno le differenziali specifiche si vede da questo, che per l' individuazione del concetto che si vuol definire ne occorrono molte, di cui non riesce di determinare completamente nè il valore assoluto, nè il rapporto reciproco; ed anche da questo, che, se un certo gruppo di esse determina sufficientemente il concetto di una specie riferibile al definiendo, subito dopo si presentano alla mente altre specificazioni di esso che non stanno nei confini della definizione, la quale perciò non riesce a toccare il limite dell'approssimazione. Così se definiamo il *grazioso*, la bellezza del movimento reale o suggerito, che sia vario

di direzione, di velocità, di composizione, e senza traccia di sforzo, l'accumulazione di tutti questi caratteri ci lascia come perplessi; perchè sentiamo che essi non ci dànno la ragione intrinseca dell'effetto psicologico che il grazioso produce. E quando aggiungiamo ancora altri caratteri, come quelli della ingenuità, della inconsapevolezza, della malizia inoffensiva, della simpatia nella forma dell'emozione tenera, della piccolezza relativa, della proporzione, sentiamo che la potenza analitica e ricostruttrice ci fa difetto, e che vale assai più a dirci cos'è il grazioso un'imagine graziosa, che tutte le nostre ricostruzioni. Similmente chi volesse chiudere in una definizione l'idea del male nella vita e nella storia, l'*idea satanica* che spira per tanti tipi tragici nelle religioni e nell'arte, si accorgerebbe presto, che se pur gli riesce di individuare uno di questi tipi, non gli riesce di raccoglierli tutti in una sola idea perfettamente individuata dai suoi elementi costitutivi. Quindi la caratteristica è bensì la più perfetta delle definizioni approssimate, ma è ancora di qua dal limite; perchè o il suo organismo logico è vacillante, una specie di equilibrio instabile, o è insufficiente essendo parziale e frammentaria.

§ IV. Siccome le parole sono segni dei concetti, ogni definizione, come quella che spiega il significato di una parola, si può considerare come *nominale;* e poichè tutti i concetti sono espressi da parole, così ogni definizione è la spiegazione di una parola di significato indeterminato od incerto con parole di significato determinato e certo. Anzi al Mill è parso che non ci fosse differenza tra definizione nominale e definizione reale, e che tutt'al più la differenza stesse in questo, che la definizione reale inchiude l'idea, che alla parola corrisponde la cosa. Ma al Mill si può opporre, che la differenza non è questa; ci può essere difatti la definizione nominale o verbale del cavallo, se unico intento di chi definisce è non di determinare le note essenziali che individuano l'idea obiettiva del cavallo, ma quello che pensa chi adopera quella parola, cioè in quanti sensi si adopera quel nome, e quante specie viventi e fossili esso denota. E

ci può essere la definizione reale del centauro, se chi la fa riesce a chiudere nella sua definizione la genesi e il significato del mito. È verbale quella definizione, che non è scientifica, che spiega quello che è pensato nelle parole, non quello che è pensato nelle cose.

Comunemente per definizione nominale s'intende una spiegazione etimologica o sintattica; ma di queste si occupa la Grammatica non la Logica. Non sono definizioni logiche neppure verbali queste, la Psicologia è la scienza dell'anima, il goniometro è il misuratore degli angoli. La definizione verbale non può avere un valore logico, se non in quanto è preparazione della definizione reale, e cerca di penetrare dalla parola il concetto. Essa si propone di determinare il significato costante di talune parole a traverso le varietà mutabili delle significazioni particolari, il concetto che è pensato in tutti gli oggetti da esse designati, e quindi la ragione per cui l'uso linguistico dà uno stesso nome a più oggetti. Chi vuole p. es. aprirsi la via alla definizione del sublime, o a quella della magnanimità, deve prima vedere in quanti sensi e modi si dicano sublimi le cose e magnanime le azioni, e che c'è di comune in tutte. Ora siccome una definizione è possibile, solo se è possibile determinare un gruppo stabile di note, è chiaro che molti nomi sono indefinibili, sia perchè le significazioni che hanno sono più, ed hanno poco o niente di comune tra loro, e quel che hanno di comune non sta nell'unità di un concetto; sia perchè il significato loro è affatto individuale. P. es. non possono essere definiti i nomi proprii, di persone e di cose. Le definizioni nominali diventano difficili quando, all'infuori degli estremi indicati che le rendono impossibili, il significato della parola oscilla tra concetti molteplici, di cui non è facile trovare l'elemento comune, o tra concetti e fatti, che sono espressioni individuate storiche, di concetti. Così non è facile dare la definizione nominale della parola *popolo;* e le parole *chiesa, teocrazia, cesarismo, papismo cesareo,* sono segni di concetti desunti da avvenimenti storici, nelle cui definizioni

si può sempre essere incerti tra la determinazione fissa dell'idea logica, e la movenza cangiante del fatto storico.

Ma quando sono possibili, le definizioni verbali, delle quali parliamo, sono vere preparazioni delle definizioni logiche. La loro importanza non è molta nelle scienze che hanno la natura come obbietto, ma è grandissima nelle scienze morali. I concetti degli oggetti naturali hanno una certa stabilità che si riflette nella stabilità del significato del nome, non così i concetti dei fatti morali e le idee morali in generale. La definizione reale delle virtù p. es. non è possibile senza la preparazione delle definizioni nominali, perchè queste rappresentano il procedimento induttivo dal quale quella è raccolta. P. es. non riesce di definire la prudenza se prima non si cerca in quanti modi si dicano prudenti gli uomini, e i loro propositi e i loro atti. La parola è, nell'ordine dei fatti morali, il mezzo di richiamare e di sottoporre all'analisi ed all'astrazione generalizzatrice i casi simili.

La definizione reale si fa, come abbiamo detto, pel genere e per la differenza, e si propone per fine di individuare completamente il concetto della cosa definita mediante l'indicazione del comune sostrato che lo collega con gli oggetti simili, e della differenza primaria che, modificando quel comune sostrato, lo separa da essi. Conoscere è identificare e differenziare, e perciò la definizione, che è l'identificazione e la differenziazione fondamentale, quella dalla quale tutte le altre dipendono, è una funzione massima dell'intendere. Talvolta però la distinzione degli elementi definienti in generici e specifici non è fissa, ma puramente formale, e il loro posto si può permutare. Ciò accade semprechè il concetto da definire non appartiene ad un genere o ad una specie determinata, e obbiettivamente fissa per la conoscenza, ma è individuato dalla complicazione, non normale ma eventuale, di due concetti ambedue parimenti generici o specifici. In tal caso il concetto non è rappresentato dalla formula, A modificato da B, ma dalla formula riversibile $A \times B$, presa in senso logico. P. es. la definizione, l'eloquenza

è il potere d'agire sull'anima umana mediante il discorso, si può trasformare in quest'altra, è il discorso che ha il potere di agire sull'anima umana. L'efficacia del principio si vede nella designazione binominale delle specie adottata dalla Storia naturale, nella quale il primo nome rappresenta il genere, il secondo la differenza. Ma poichè nelle scienze d'esperienza non sempre la ricerca empirica adegua l'ideale logico, e quindi si è costretti a derogare, almeno provvisoriamente, al rigore scientifico, così le denominazioni della Storia naturale non sono per lo più vere definizioni, e queste sono ricercate ed aggiunte dai naturalisti dopo la indicazione sommaria e preliminare contenuta dal nome.

La difficoltà delle definizioni reali è massima ai due estremi della scala delle conoscenze, pei concetti empirici e pei concetti metafisici, ma per cagioni opposte. La difficoltà pei primi dipende dall'incompiutezza dell'esperienza e dell'induzione che serve ad essi di base; quella pei secondi dall'impossibilità della loro verificazione nell'esperienza. P. es. le definizioni spinoziane della sostanza e dell'essere libero, (id quod per se est et per se concipitur; id quod sola suae naturae necessitate existit et a se solo ad agendum determinatur), riescono a non ammettere altro essere sostanziale ed altro essere libero che Dio. Nè minori sono le difficoltà di definire l'anima, la monade, la forza ecc. Viceversa è l'incompiutezza delle induzioni e delle analogie, mediante le quali si cerca di classificarli, che rende per lo più imperfette le definizioni dei concetti empirici, come quelle dei singoli minerali, dei singoli vegetali ed animali.

Il metodo per fare una buona definizione empirica consiste nel raccogliere i casi più significativi della cosa che si vuol definire, per vedere in che concordino. P. es., se vogliamo definire la monarchia, dovremo tener presenti le forme che ha avute storicamente, paragonare le monarchie antiche e le moderne, quelle di Grecia e di Roma, quelle dell'Oriente con le feudali del M. E. e con le rappresentative moderne. Esaminare ancora i casi speciali, nei quali col nome sussiste una qualche traccia della cosa, p. es. le

istituzioni dell'*arconte-re* in Atene e del *pontefice-re* in Roma e da questi paragoni dovremo trarre quello che hanno di comune. Che se in questo non riuscissimo, non trovassimo cioè elementi comuni, allora dovremmo escludere come anomali quei casi singolari, che non offrono gli elementi trovati nella maggior parte e nei più significativi dei casi esaminati. Così nell'esempio addotto, gli elementi comuni si ridurranno probabilmente a questi, che nell'idea della monarchia entrano l'idea della personificazione della sovranità, e dell'esercizio più o meno limitato o illimitato del potere sovrano nella persona del sovrano. Ma per ritenere questi elementi comuni, dovremo escludere come anomali i casi del pontefice-re e dell'arconte-re. Similmente, se nella definizione della materia prendessimo per note definienti quelle della visibilità e tangibilità, dovremmo escludere i gas; e se invece ci attenessimo a quelle della resistenza e dell'inerzia, dovremmo escludere l'etere; e per includere anche questo dovremmo limitarci all'unica e quasi evanescente nota dell'inerzia, che ci riporta all'idea assai poco intelligibile dei *punti materiali.*

Può anche accadere, che le differenze tra una classe e un'altra non sieno fisse, che procedano per transizioni; allora bisognerà attenersi ai casi tipici. P. es. nella definizione del solido, l'idea della resistenza alle trasformazioni presenta nella realtà gradazioni varie, che vanno dalla quasi completa rigidità alla quasi completa fluidità. Molte possibilità intermedie rendono del pari difficili le definizioni del sonno e della veglia, dei metalli e dei non metalli (p. es. l'arsenico e il tellurio), le specie vegetali ed animali, la volontà e l'istinto, la ricompensa e la punizione (p. es. la soppressione della ricompensa può essere e può non essere una punizione).

Di qui si vede che la regola logica, di definire pel genere e per la differenza, è una semplice indicazione formale, la quale suppone fatto il lavoro che mena alla definizione, e si limita a indicarne il risultato. L'importante quindi sta nell'indicare, come abbiamo fatto il procedi-

mento del definire, affinchè la teoria eciti e guidi il lavoro scientifico. Questo procedimento è un lavoro di generalizzazione, il quale incontra, come risulta dagli esempii addotti, due difficoltà: l' adattamento esatto della generalizzazione a tutti i casi particolari; i casi di transizione tra i massimamente diversi ed opposti. Esso può essere molto aiutato dalla generalizzazione negativa, cioè dalla formazione parallela della generalizzazione opposta a quella delle cose che si vogliono definire, (p. es. delle combinazioni chimiche in opposizione alle semplici soluzioni).

Questo procedimento induttivo del definire fu chiaramente descritto da Aristotele nei secondi Analitici (II. 13, p. 93 b 7), dove insegna anche, che, se l'induzione pei casi particolari riesce a gruppi diversi di elementi comuni, che risultino irriducibili, allora vuol dire che le definizioni sono più, e che l'unicità della nozione è puramente verbale. Noi abbiamo detto che pei concetti e pei fatti morali l'induzione, che prepara la definizione, muove dalle definizioni spontanee implicite nei nomi. Ora la lingua può adoperare lo stesso nome per cose che hanno diverse definizioni, come può adoperare nomi diversi per cose che hanno la stessa definizione; perciò i nomi non servono che come segni del materiale da esaminare, come punti di partenza e come scorta dell'indagine obbiettiva. Nel luogo citato, Aristotele suppone che si debba cercare la definizione della magnanimità, e avverte che bisogna paragonare tra loro gli uomini e i fatti che si dicono magnanimi. Si paragonino tra loro le figure morali e le azioni di Alcibiade, di Achille, di Aiace; si troverà probabilmente questo carattere comune, non tollerare l'altrui superbia; difatti per tal cagione l'uno pugnò, l'altro si chiuse nell' ira sua, il terzo si uccise. Non basta, bisognerà considerare altri uomini detti magnanimi, p. es. Lisandro e Socrate. Questi presentano un elemento comune diverso, l'equanimità nella prospera e nell'avversa fortuna. Ora ci è qualche cosa di comune tra l'animo insofferente d'ingiurie e l'animo invitto? Se ci è, la magnanimità ha una sola definizione, se non ci è, ne ha due o più.

Le definizioni reali più perfette sono possibili in quelle scienze, i cui oggetti, essendo costruzioni dell'intuizione, hanno la massima esattezza congiunta alla massima evidenza, e gli elementi costitutivi sono tutti noti e sempre riproducibili. Tali sono le entità geometriche, per talune delle quali, p. es. le curve, la definizione è così precisa, che può essere sostituita dalla loro equazione o formula analitica.

Siccome nelle definizioni geometriche la materia della conoscenza sono le costruzioni dell' intuizione, così esse sono *costruttive* o *genetiche*. E lo stesso può dirsi del numero. La materia delle conoscenze è la più astratta funzione del numerare. Potenze, radici, logaritmi, proporzioni, progressioni, e le stesse quattro operazioni elementari sono costruzioni dello spirito. Invece nelle definizioni empiriche l'essenza è tratta dal contenuto dell' esperienza sottoposta alla generalizzazione. Le prime sono prodotte una volta per tutte, sono definitive e immutabili, perchè a priori. Le seconde sono soggette alle mutazioni, che possono essere rese necessarie dal progresso dell'esperienza. Quelle sono principii di conoscenze, queste sono dei risultati.

In talune delle scienze morali è possibile avvicinarsi alla precisione matematica; p. es. gl' istituti giuridici ed economici possono essere determinati con definizioni precise, come quelli che, essendo di origine umana, volontaria e consapevole, possono sempre ripresentare gli elementi ideali onde nacquero. Queste definizioni, a differenza delle puramente empiriche, si dicono deduttive, perchè risultano dalla composizione delle note che hanno servito a formare gli oggetti di origine intuitiva o razionale, che si tratta di definire.

§ V. Siccome la definizione spiega un concetto mediante più altri concetti, si può presentare sotto due forme; o risolve il concetto del definito in più altri, o lo costruisce con essi; nel primo caso la definizione si dice *analitica*, nel secondo *sintetica*.

La definizione analitica è la più ovvia. Essa è adoperata così dalle scienze sperimentali come dalle razionali; dalle prime finchè

restano allo stadio descrittivo e a quello delle classificazioni tassonomiche. Perciò la più parte delle definizioni della storia naturale sono analitico-descrittive. Dalle scienze razionali è adoperata sempre quando le proprietà primarie sono considerate come elementi necessarii dell'idea del definito, senza rapporto alcuno alla loro derivazione. P. es. l'ordinaria definizione del cerchio, una curva chiusa che ha i punti della circonferenza equidistanti dal centro, è analitica.

Le scienze di puro ragionamento ci presentano numerosi esempii di definizioni analitiche in quelle che si possono dire definizioni assiomatiche, e in quelle che sono illazioni delle dimostrazioni, ma nelle quali non si tien conto della deduzione dalla quale derivano. P. es. è una definizione analitica assiomatica, sebbene negativa, quella delle parallele; linee giacenti sullo stesso piano, e che prolungate indefinitamente dai due lati non s'incontrano mai; ed è una definizione analitica, che è un'illazione, quella della quadratura, l'invenzione di un quadrato equivalente in area a un rettangolo.

Invece la definizione sintetica mostra come un concetto è composto e quasi costruito dai suoi elementi deduttivi. Questi appariscono come condizioni del suo essere o venire ad essere, e perciò la definizione sintetica, che è deduttiva, può essere anche *genetica*. La definizione genetica è la forma più perfetta della definizione, perchè, oltre ad essere cognizione dell'essenza, è anche cognizione della produzione, dell'essenza in atto. Tutte le scienze adoperano, quando possono, le definizioni genetiche; e le Matematiche, come quelle che costruiscono i proprii oggetti, ce ne danno gli esempii più precisi e più facili. Es., la sfera è il solido generato dalla rivoluzione del semicerchio intorno al diametro, il cono retto è il solido prodotto dalla rivoluzione del triangolo rettangolo intorno ad uno dei suoi cateti immobile. Talvolta sono possibili in Geometria più definizioni genetiche della stessa figura, p. es. il circolo può essere definito come prodotto della rivoluzione di una retta in un piano intorno ad uno dei suoi estremi, e come una sezione conica. La cosa è possibile perchè le realtà geometriche possono essere costruite in più modi. Ma per gli oggetti dell'esperienza, come una è la genesi, così una è la definizione genetica. Solo allorchè si tratta di definire oggetti, la cui origine si sottrae alla conoscenza diretta, come la lingua, le forme primitive del diritto e dello Stato, i miti ecc., sono possibili più definizioni genetiche, ma come espressioni di dottrine op-

poste sulla loro origine, le quali si combattono e si escludono.

La definizione genetica è la forma più perfetta del definire; perchè in essa la cognizione dell'essenza si connette con la cognizione della causa. Aristotele, nei secondi Analitici (II. 2, p. 90 a 6,31), mostra che la definizione e il sillogismo deduttivo, (che non muova da universale puramente logico, quantitativo), s'identificano, perchè in questo il termine medio è la causa, e in quella la determinazione del definito è fatta anche per la causa. La definizione dell'armonia, un certo rapporto numerico nei suoni gravi ed acuti, è una definizione genetica, perchè appunto quel rapporto è la causa dell'armonia. E lo stesso Aristotele nel libro citato (II. 9, p. 93 b 21) e in un luogo del *de Anima* (II. 2, p. 413 a 13) distingue tre specie di definizioni, quelle dei concetti primitivi, indeducibili, che chiama assiomatiche, p. es. la definizione dell'unità; *genetiche*, che sono diverse dal sillogismo causale soltanto per la forma; e quelle che esprimono l'illazione del sillogismo causale senza la genesi. P. es. se definiamo la *quadratura*, l'invenzione della media proporzionale tra i lati del rettangolo a lati ineguali, la definizione è genetica, e differisce solo per la forma dal sillogismo che dimostra l'identità tra l'area del rettangolo e il quadrato della media proporzionale in una proporzione continua. Se invece la definiamo, l'invenzione di un rettangolo equilatero equivalente in area ad un rettangolo a lati ineguali, la definizione, reale ma non genetica, avrebbe il valore di un'illazione, della quale non fossero accennate le ragioni.

§ VI. Poichè è fine della definizione di determinare il concetto essenziale del definito, di individuarlo, la regola principale della definizione è, che sia adeguata. Una esatta definizione è quella che può invertire il posto dei suoi termini; perciò essa non deve essere nè troppo lata, nè troppo angusta. Nel primo caso alla definizione sarebbero subordinati anche altri concetti oltre quelli che sono subordinati al definito; nel secondo la definizione comprenderebbe solo parte dei concetti subordinati al definito. P. es. sarebbero troppo late le definizioni: il bello è ciò che piace incondizionatamente; il rombo è un parallelogramino obliquangolo. E sarebbero invece troppo anguste queste altre: gli animali sono esseri organici, semoventi, interamente indipendenti e sepa-

rati dal suolo; e quella che Cicerone dà del *ius civile*, aequitas constituta iis, qui eiusdem civitatis sunt, ad res suas obtinendas.

Da questa regola generale derivano le quattro più speciali che seguono. 1.ª I concetti definienti non debbono essere ripetizioni del concetto del definito in altra forma logica o verbale. Questo errore è detto dai logici, *circulus in definiendo*, ovvero *idem per idem definire*; ed Aristotele avverti, (Topica VI, 4, p. 141 b, 25, 142 a 22), che per scoprirlo si deve permutare la definizione col nome, cioè si deve definire la definizione, e vedere se il farlo non importi di adoperare lo stesso definito. P. es. la definizione, il sole è l'astro del giorno, è una definizione in circolo, perchè, se ci proviamo a definire il giorno, non possiamo farlo se non adoperando l'idea del sole, perchè il giorno è quel periodo di tempo nel quale si vede il sole.

2.ª Sono errate le definizioni fatte per note negative, perchè dicono quello che il definito non è e non quello che è; perchè gli opposti sono noti alla stessa ragione e nello stesso grado, e la definizione deve spiegare l'ignoto o il meno noto col noto o col più noto. Così chi definisse il bene, per ciò che non è male, non ci darebbe nessuna migliore cognizione del soggetto; e similmente mal si avviserebbe chi prendesse per definizioni della virtù e della sapienza i versi oraziani, virtus est vitium fugere, et sapientia prima stultitia caruisse. Pure ci sono concetti, e sono i reciproci opposti, che sarebbe impossibile di definire all'infuori della relazione che li collega; così è impossibile definire il concetto del doppio senza quello della metà, il grande senza il piccolo, il più senza il meno ecc.

3.ª È erronea la definizione che si fa per concetti coordinati, *per disiuncta*, e l'errore può avere due forme. O si sostituiscono alle definizioni del tutto le definizioni delle parti, ovvero si definisce un concetto per una differenza dal suo concetto coordinato. Nel primo caso si definisce un concetto per ciò che non può essere definito esso stesso senza il concetto che si vuol definire; nel secondo caso per ciò che non

è più noto di quello che si definisce. P. es. chi definisse la magnanimità, la virtù di non tollerare l'altrui superbia, e di serbare l'equanimità nella prospera e nell' avversa fortuna, definirebbe per via d'esempii, senza poter riportare gli esempii all'unità del concetto. Similmente chi definisse il numero impari per quel numero che è maggiore o minore di un' unità del numero pari, dimenticherebbe che il concetto coordinato *pari* non è più noto del concetto che si vuol definire. Però i concetti reciproci fanno eccezione, come quelli che non s' intendono senza i concetti di cui sono reciproci, e che sono loro coordinati; duce e soldati, re e sudditi, sono concetti che non è possibile di definire separatamente.

4.ª Sono erronee le definizioni che usano espressioni improprie, oscure, figurate; perchè tutto quello che è contrario alla chiarezza e alla perspicuità della definizione è contrario alla sua esattezza logica. Può talvolta l'espressione figurata dar rilievo al concetto, e perciò tali definizioni non si debbono respingere in modo assoluto; ma la scienza deve, quando può, sostituire le espressioni proprie alle figurate. Per queste ragioni non potrebbero ammettersi la definizione della vita data dal Flourens, *una forma servita dalla materia;* nè quella che Alfonso Karr dà della testardaggine, la *perseveranza degli altri.* Perchè, sebbene ci sia un'idea vera in fondo ad ambedue, la prima è mistica, e la seconda è ironica ed accidentale.

CAPO II.

DIVISIONE E CLASSIFICAZIONE.

§ I. La definizione ha per oggetto la determinazione del contenuto del concetto; la divisione si propone di determinarne l'estensione. Ogni divisione si può formulare in un giudizio disgiuntivo, il cui soggetto è il tutto da dividere, e il predicato le parti della divisione. Nella divisione debbono perciò considerarsi due cose, il tutto da dividere, il principio o fon-

damento della divisione. Per fare una divisione bisogna analizzare prima di tutto il contenuto del concetto da dividere, e distinguere in esso gli elementi costanti dai variabili. Sono costanti gli elementi generici, sono variabili quelle proprietà, le quali, pure appartenendo al concetto in tutta la sua estensione, sono però modificate nelle diverse parti di essa. La divisione suppone quindi l'invenzione di questa *variabile logica*. Così nel sistema delle piante di Linneo, il concetto pianta è il *totum divisum*, le singole classi, ordini, famiglie, specie delle piante le parti divise, e il numero e il posto degli stami la variabile logica, che è il principio della divisione.

Dal concetto e dal fine della divisione derivano le seguenti regole. a) La divisione deve corrispondere esattamente all' oggetto suo, cioè le sue parti debbono riprodurne *tutta l'estensione*. Se così non fosse, la divisione sarebbe o troppo lata o troppo angusta; nel primo caso conterrebbe qualche cosa di più, nel secondo qualche cosa di meno del tutto diviso. Sarebbe troppo lata ad es. la divisione dell' estensione in punti, linee, superficie, solidi; troppo angusta la divisione dei triangoli in equilateri e scaleni, omettendo gl' isosceli. b) Il fondamento della divisione deve essere tale, che valga a dividere tutto il concetto, e che le sue variazioni sieno fondamentali, cioè che da esse dipendano le variazioni essenziali dei gruppi di obbietti che il concetto denota. Le due parti della regola sono inseparabili nel senso, che l' adempimento della seconda parte include l'adempimento della prima, ma non viceversa. Dal modo nel quale è adempita la seconda parte della regola dipende il valore logico della divisione, e perciò ne tratteremo più innanzi a proposito dei diversi gradi e delle diverse forme della divisione. Ma anche la necessità della prima parte della regola risulta dal fatto, che, se il principio della divisione fosse insufficiente, la divisione sarebbe troppo angusta, non sarebbe completa, la qual cosa è contro il fine che si propone. Così se prendessi come principio della divisione delle *coniche* il rapporto dei diametri, lascerei fuori della divisione le coniche aperte, e però il principio sarebbe insufficiente.

La divisione soggiace ad altre due regole: che proceda con continuità dalle prime alle ultime parti (fiat in membra proxima); e che le parti divise si escludano. Se mancasse la continuità la divisione sarebbe disordinata, se le parti non si escludessero sarebbero riducibili, e mancherebbe la certezza che la divisione adegui il dividendo. Chi dividesse p. es. gli animali vertebrati in quadrupedi, rettili, aquile, pesci, ecc., farebbe una divisione disordinata, perchè porrebbe sulla stessa linea generi e specie. E chi dividesse le foglie in lunghe e dentellate, porrebbe come disgiunte due classi che parzialmente coincidono.

§ II. La divisione semplice è quella che non ha suddivisioni complete e coordinate; e la più elementare delle divisioni semplici è la *dicotomia*.

Questa si può fare in tre modi principali, o per opposizione logica, o per distinzione, o per opposizione reale. Un esempio del primo modo, il cui schema è la divisione di un concetto N in A e non A, è la comune divisione degli animali in vertebrati e invertebrati. Le dicotomie per distinzione sono quelle nelle quali il principio della divisione non consente che due modalità, sia assolute e formali, sia relative e sperimentali. P. es. la divisione delle congiunzioni in coordinative e subordinative, appartiene alla prima specie, quella degli esseri organici in piante e animali alla seconda specie di dicotomia. Le dicotomie per opposizione positiva sono quelle nelle quali la variabile ammette due specificazioni reciproche ed opposte; p. es., la divisione della temperatura in freddo e caldo, dei sessi in maschio e femmina ecc.

Quando la dicotomia per opposti ammette un elemento intermedio, è sostituita dalla tricotomia. P. es. tra il bene e il male, ciò che è moralmente indifferente; tra l'apriorismo e l'empirismo, il criticismo; tra lo spiritualismo e il materialismo, il dualismo. Anche la dicotomia distintiva può diventare tricotomia; così tra le piante e gli animali si possono inserire i protisti. La divisione in quattro può essere una divisione simmetrica, se deriva dalla combinazione di due dicotomie. P. es. la divisione aristotelica dei quattro elementi, acqua e fuoco (umido e freddo, arido e caldo), terra ed aria (arido e freddo, umido e caldo); come pure l'antica divisione dei temperamenti, sanguigno, melanconico, collerico, flemmatico, secondo la varia mistura degli umori.

Queste divisioni simmetriche sono logicamente esatte, ma raramente corrispondono ad una vera divisione scientifica. Nè l'esattezza nè la simmetria possono farle preferire, perchè altro è, come vedremo, il còmpito della divisione scientifica. La dicotomia logica ha poi il difetto, che una parte del concetto restando negativa, resta in realtà indeterminata. Per determinarla bisogna proseguire la divisione dividendo di nuovo la parte negativa in una parte positiva e nella sua negazione, e ripetendo la stessa operazione sui successivi residui negativi, finchè sia eliminato l'ultimo. Così la dicotomia logica riesce a distruggere se stessa. P. es. l'Ehrenberg divide gl'invertebrati in quelli che hanno il cuore e in quelli che non l'hanno, e questi ultimi in animali che hanno un apparato digerente distinto, e in quelli che non l'hanno.

Nondimeno, proseguita così, la dicotomia può essere utile in due modi, per verificare che la divisione pareggia l'estensione del concetto, per verificare che tutte le parti della divisione si escludono. È utile nel primo modo, perchè quando non è più possibile la determinazione negativa dell'estensione residuale di un concetto, è segno che non c'è residuo; è utile nel secondo modo, perchè ogni divisione ulteriore della parte negativa di una dicotomia logica è possibile solo se il fondamento di essa è un concetto estraneo alla parte positiva. Ma ciò non vuol dire che debba essere affatto diverso e senza relazione alcuna col concetto che ha servito a fare la prima dicotomia logica. Se così fosse, non servirebbe a proseguire una divisione già incominciata, ma a farne da capo una nuova; come, se fosse interamente identico, non ci farebbe proseguire la divisione incominciata, ma la ripeterebbe. È dunque necessario, nel proseguire una dicotomia logica fino a renderla tutta positiva, che i concetti positivi, che si assumono successivamente, si possano riferire a un concetto superiore comune, di cui denotino specie distinte. Invece, nella riferita divisione dell'Ehrenberg, i concetti dividenti sono presi tutti dalle strutture degli organismi animali cominciando dalle meno generali, le vertebre, e proseguendo per le via via più generali, l'apparecchio circolatorio e il digestivo. E però l'errore di essa consiste nell'assumere concetti, che per sè ricomprendono da capo anche la parte positiva della dicotomia antecedente; e che evitano questo errore solo mediante la combinazione della determinazione positiva con le negative antecedenti, di modo che l'ultima parte residuale è determinata da tre negazioni. Difatti abbiamo, invertebrati forniti di sistema circolatorio compiuto, invertebrati

non forniti di sistema circolatorio compiuto con sistema digerente, invertebrati senza sistema circolatorio e senza sistema digerente.

§ III. La *classificazione* è una divisione complessa risultante da una divisione principale, e da una o più divisioni subordinate, o suddivisioni. Essa è una forma sistematica del sapere scientifico, che ha per oggetto di presentare compiutamente ed ordinatamente tutte le parti di un tutto di conoscenze omogenee, col duplice fine di comprenderle in un prospetto sintetico facilmente ripresentabile, e di avere agevolati dalla disposizione delle parti tanto il ricordo delle proprietà note nella loro mutua dipendenza, quanto la ricerca delle proprietà ignote. Perciò i fondamenti delle classificazioni scientifiche non sono le proprietà apparenti, ma le primarie e causali, ovvero quelle che sono segni di proprietà primarie e causali. Per questa ragione le classificazioni della botanica e della zoologia sono passate da quelle dette *artificiali* di Linneo, a quelle dette *naturali* di Antonio Lorenzo di Jussieu e di Cuvier. La classificazione delle piante di Linneo poneva nella stessa classe la violetta e la quercia; e quella degli animali abbracciava sotto la denominazione di vermi tutti gli animali inferiori, poneva i cetacei tra i pesci, e i pipistrelli tra gli uccelli. Una classificazione tanto più ha carattere scientifico, quanto più l'aggruppamento degli oggetti, nel quale consiste, dà luogo a un maggior numero di proposizioni enuncianti proprietà e leggi comuni a ciascun gruppo. Perciò essa non deve essere fatta per le proprietà più appariscenti, sebbene queste stesse non si debbano escludere allorchè sono segni di proprietà primarie.

Le classificazioni per proprietà appariscenti sono una specie inferiore delle classificazioni scientifiche, e si dicono *artificiali* o anche *descrittive*. Esse hanno il pregio della chiarezza, e sono inoltre facili a fare, perchè la scelta del fondamento della divisione, tra i varii che potrebbero servire, è arbitraria. Ma con questi pregi vanno congiunti difetti gravi. Esse non rendono conto delle connessioni dei caratteri; p. es. la

presenza della glandola mammaria serve alla classificazione dei mammiferi, ma quale relazione abbiano con questo carattere altri caratteri costanti, come l'avere peli, due condili occipitali, un diaframma e un solo arco dell'aorta a sinistra, non si vede. Inoltre le proprietà apparenti, se possono essere costanti nel maggior numero di casi, difficilmente possono essere tali sempre, come le proprietà essenziali. Perciò le classificazioni descrittive debbono spesso derogare all'esattezza. Così nella classificazione delle piante di Linneo, le *liliacee* sono nella sesta classe, sebbene talune specie di esse non abbiano sei stami, ma tre soli sviluppati.

Se la classificazione descrittiva dovesse essere preferita, la migliore classificazione delle piante sarebbe l'antica, in alberi, arbusti ed erbe. Nell'interesse della conoscenza scientifica bisogna quindi preferire quelle proprietà, che sono causa o segno del maggior numero di affinità, cioè di partecipazione delle proprietà derivate. Egli è per questo che gli animali sono stati classificati secondo i caratteri essenziali della loro anatomia e della loro fisiologia, anzichè secondo il mezzo nel quale vivono. Il pipistrello vive nell'aria, ma ha maggiori affinità anatomiche e fisiologiche coi quadrupedi che con gli uccelli; e la balena, il delfino, il marsuino vivono nell'acqua, ma sono a sangue caldo e mammiferi, e perciò non vanno posti tra i pesci. Certo, accanto alle classificazioni scientifiche ci sono quelle che rispondono a un interesse pratico. Pei pescatori la balena è un pesce, tanto che si dice comunemente *pesca* della balena. Per l'agricoltore le piante sono alimentari o no, le radici sono comestibili o no, gli alberi sono fruttiferi o no. Ma le classificazioni pratiche non debbono sostituirsi alle scientifiche, bensì solo coordinarsi ad esse. Anche dal punto di vista pratico la più essenziale classificazione è la scientifica, perchè è fine di questa concentrare e dare la disposizione più suggestiva nei gruppi degli oggetti alla maggiore quantità delle loro proprietà. Perciò bisogna tener conto delle affinità anche nella giustaposizione dei gruppi.

Le classificazioni artificiali possono essere molteplici, la

naturale è unica. In quelle i caratteri prescelti escludono gli altri, in questa lo studio obbiettivo tien conto di tutti i caratteri, e ne paragona l'importanza. Le variazioni delle classificazioni artificiali sono arbitrarie, quelle delle naturali, quando accadono, segnano un progresso nella conoscenza degli oggetti relativi. Chi classifica artificialmente, scelti i caratteri, procede dalle divisioni alle suddivisioni. Chi classifica naturalmente segue la via opposta, la induttiva, e procede dai gruppi più ristretti ai più comprensivi. Egli non ferma prima i caratteri, come fa chi classifica artificialmente; ma avendo posti insieme gli oggetti che hanno la maggior parte dei caratteri comuni, sceglie poi, con analisi ispirate all'interesse della conoscenza, quelli che appariscono come primarii, come comuni, come dominatori degli altri caratteri secondarii. Così solo dopo che il de Jussieu ebbe distribuito in famiglie naturali i generi dei vegetali formati già da Linneo, i botanici si occuparono di determinare i caratteri classificativi col numero dei cotiledoni, con l'inserzione degli stami, con la presenza o con l'assenza della corolla.

Le classificazioni sono un bisogno della mente, la quale passa spontaneamente dalle artificiali alle naturali. Le prime soddisfano al bisogno soggettivo, ma presto, siccome la natura ci offre delle differenze di tipi, che non hanno niente di arbitrario, la determinazione di questi diventa uno dei principali obbietti della conoscenza della natura. I caratteri costanti si mostrano più importanti relativamente, e in gradi ed ordini diversi. Perciò si procede dalle classificazioni artificiali alle naturali. In Astronomia le *costellazioni* sono gruppi artificiali secondo la distribuzione apparente delle stelle, e senza tener conto delle loro distanze reali, delle grandezze, della struttura fisica e chimica. Ma dopo l'invenzione e il perfezionamento del telescopio, della misura delle distanze, dell'analisi spettrale, della velocità della luce, della gravitazione universale, l'Astronomia ha potuto tener conto dei caratteri obbiettivi, ed ha potuto sostituire i gruppi naturali agli artificiali, e distinguere i si-

stemi planetarii da quelli delle stelle doppie, triple, ecc. e questi dalle nebulose, ed elevarsi alla idea della reale distribuzione e costruzione dell'universo visibile, distinguendo l'ammasso stellare della *via lattea* dagli altri, ed elevandosi alle ipotesi più probabili intorno alla genesi e al divenire dei mondi, alla loro età, e alla loro dissoluzione. Similmente nella Storia naturale un *genere* è naturale allorchè le sue specie hanno tra loro tante somiglianze, e differiscono tanto dalle specie di un altro genere, prossimo al primo, che il ravvicinamento e l'allontanamento non possono giudicarsi dipendenti da cause fortuite, le quali avrebbero fatto variare irregolarmente i tipi organici. Ci devono essere stati quindi come due gruppi di cause, uno produttivo delle somiglianze, un altro produttivo delle differenze. Si dica lo stesso se dai *generi* si risale alle *classi* ecc. Il passaggio delle classificazioni artificiali alle naturali è generale, e denota il progresso del sapere scientifico. Dalla Storia naturale si è esteso alla Chimica, alla Linguistica e alle scienze morali.

Se osserviamo la struttura delle scienze classificative secondo i modelli più progrediti, vediamo che esse hanno due parti, la generale e la speciale, la prima delle quali contiene i caratteri, e la seconda le classificazioni. Così nella Mineralogia la prima parte comprende le forme dei minerali, le proprietà fisiche (durezza, sfaldamento, tenacità, peso specifico), le proprietà ottiche, il calore, l'elettricità, il magnetismo, le proprietà chimiche (composizione e reazione chimica). La seconda parte comprende la classificazione dei minerali conosciuti secondo quelle proprietà e secondo la loro importanza relativa nella formazione dei gruppi. Nella Botanica la prima parte comprende la morfologia (tessuti ed organi), e comincia dagli organi più importanti e più indipendenti per passare ai meno importanti e ai più dipendenti. La seconda parte comprende le classificazioni. In generale nell'indicazione dei caratteri si segue l'ordine delle *scienze astratte*, le proprietà matematiche precedono le fisiche; queste le chimiche ecc. I

caratteri *ultimi* sono i più derivati e dipendenti, i quali non possono essere in generale fondamento delle classificazioni. P. es. l'azione comburente è un carattere derivato dell'ossigeno, e non può essere messo a pari, nell'interesse della classificazione, col peso specifico, col calore specifico, con la proprietà elettro-negativa, col potere di combinazione chimica. Nelle classificazioni, che seguono l'indicazione dei caratteri, gli oggetti sono raggruppati secondo che presentano il maggior numero di caratteri determinanti comune. Così i vertebrati sono stati classificati secondo il modo della generazione, anzichè secondo il mezzo nel quale vivono. E lo stesso criterio deve valere nella composizione dei gruppi minori nei maggiori. Talvolta accade che una certa specie non appartiene pel maggior numero delle sue proprietà esclusivamente ad un gruppo; può mostrare affinità con due o più. In Botanica p. es. l'ordine naturale delle *solanee* presenta affinità diverse secondo che si considerano i pistilli (organi femminili), o gli stami (organi maschili). Ma sarà bene attenersi al numero prevalente dei caratteri, e rarissimamente accadrà che questa prevalenza manchi in modo assoluto.

La classificazione segue un ordine fisso, dai gruppi più generali ai più particolari. Il numero dei gradi varia, e può crescere secondo che richiede la materia, o il progresso delle conoscenze intorno ad essa. In Botanica ce ne sono quattro principali, *classi, famiglie* ed *ordini, generi, specie;* ma se occorre si formano gradi intermedii. In Zoologia i gradi sono sei; prima la divisione generale in vertebrati e invertebrati, dopo le categorie degli articolati, molluschi, raggiati ecc. pei primi, e dei pesci, rettili, uccelli, mammiferi pei secondi. Le suddivisioni di queste categorie sono le *classi*, le classi contengono le *famiglie* o *ordini*, questi i *generi*, e i generi le *specie*. I caratteri di queste ultime, come le più vicine alla realtà, sono state oggetto delle maggiori discussioni. In Botanica e in Zoologia è prevalso per lungo tempo il concetto, che le specie fossero quelle che hanno unità genealogica. Oggi la teoria delle

specie fisse è contestata, nondimeno siccome i caratteri specifici hanno grande stabilità, e vanno per un numero di generazioni, che non l'esperienza diretta, ma l'induzione scientifica soltanto è in grado di superare, la distinzione dei caratteri costanti e dei variabili determina quella della specie e delle varietà. Gli organi, le strutture, la morfologia sono costanti; il colore, la grandezza sono variabili; la fecondità resta sempre un carattere specifico importante. La specie inoltre è determinata da un numero maggiore di caratteri differenziali nelle forme animali e vegetali superiori che non nelle inferiori. Nei minerali i limiti delle specie sono fissati dalla cristallizzazione e dalla composizione chimica.

Invece come più si risale per l'ordine dei gruppi via via più generali, la determinazione dei caratteri dipende dal paragone delle somiglianze e delle differenze, ed essi sono tali, che non essendo esclusivi ciascuno del gruppo, sono tali se sono presi insieme. P. es. il genere *ovis* ha questi caratteri, le corna di una certa forma, gli zoccoli piatti, due mammelle, il mento imberbe, la parte del viso tra gli occhi e le narici convesso.

Adunque la classificazione scientifica, che si è detta *naturale* ed anche *tassonomica*, in quanto riporta a categorie fisse e permanenti la materia che ordina, ha per oggetto di disporre nel modo che abbiamo detto la materia di studio. Se la classificazione è fissa si dice tassonomica, se in essa i gruppi presentano una diversificazione progressiva, la classificazione è per serie. Questa ha il vantaggio di evitare le ripetizioni nella descrizione dei gruppi, perchè i gradi successivi costituiscono come tante stazioni della progressione, che non ritorna su se stessa. Così nelle specie animali, le forme si seguono nell'ordine della loro superiorità relativa. Non così nelle specie vegetali, nelle quali ci è un abisso tra le alghe e le dicotiledoni; e le specie monocotiledoni non sono tutte inferiori per organizzazione alle dicotiledoni; nè ci è gradazione al di dentro degli stessi ordini. La classificazione per serie può essere ap-

plicata a tutti gli oggetti che rivelano una crescente perfezione, o anche solo una curva propria di sviluppo. Tali le formazioni siderali e le geologiche, le razze umane, come le specie vegetali e animali in genere, le forme di governo, le istituzioni sociali. Lo sviluppo della civiltà è progressivo, ma è difficile vederlo attuato nella storia di un sol popolo, perchè come disse il poeta (En., VI, 847-851):

> Excudent alii spirantia mollius aera,
> Credo equidem; vivos ducunt de marmore vultus;
> Orabunt causas melius, coelique meatus
> Describent radio, et surgentia sidera dicent.
> Tu regere imperio populos, Romane, memento.

La gradazione nella classificazione favorisce la scoperta dei rapporti di coesistenza di certe proprietà, le quali, come le morfologiche, non ci riesce di scorgere come collegate da un rapporto causale con quelle che servono di fondamento alle classificazioni, ma la cui coesistenza costante fa supporre, o stimola a ricercare il rapporto causale ignoto. P. es. quelle più su notate nei mammiferi, e l'altra che i ruminanti hanno i piè forcuti.

Pure è evidente che la classificazione tassonomica, ed anche quella per serie, non riescono a fissare perfettamente nei loro quadri permanenti le forme, talvolta apparentemente strane, della realtà. Siecome una classificazione perfetta è possibile se la conoscenza è perfetta, e invece le classificazioni si accompagnano allo sviluppo della conoscenza e servono a promuoverla e perfezionarla; siccome la conoscenza perfetta è quella dalle cause e dai principii produttivi, e questi sono per lo più ignoti, così anche le migliori classificazioni presentano anomalie, cioè si trovano di fronte a forme che non si lasciano riportare ai quadri precisi delle classificazioni. Whewell ha fatto notare che è possibile che un gruppo di tre proprietà differenziali costituenti una classe non sia costante, ma che si ritrovi costantemente solo una parte, o anche che nessuna sia (individualmente presa) assolutamente costante.

§ IV. Per togliere le anomalie si è pensato di sostituire alle classificazioni per definizioni le classificazioni per *tipi*. Le anomalie nelle classificazioni per definizione dipendono dalla difficoltà di determinare esattamente i caratteri essenziali; invece le classificazioni per tipi, essendo fatte in vista dei caratteri, che si trovano *tutti nella maggior parte degli oggetti*, e la *maggior parte in tutti*, non sono infirmate dalle anomalie. La specie-tipo è una costante relativa, la definizione è una costante assoluta, meglio dunque attenersi a quella che a questa.

Se non che questa maniera di classificazione, se evita le anomalie, rischia di dare nell'arbitrario. Difatti l'idea di tipo non è stata intesa sempre a un modo, e per natura sua non poteva essere. Talvolta si è detta tipica la *forma più semplice*, p. es. per la cristallografia sono state assegnate come forme tipiche il dado e l'ottaedro, o la piramide doppia con base quadratica pel sistema tetragonale. Altre volte s'è detta invece tipica la *forma più completa;* p. es. per Cuvier la forma tipica del mammifero importa la pentadattilia, e la dentatura completa a tre forme (incisivi, canini, molari), sebbene questi caratteri non si riscontrino nella maggior parte dei mammiferi. Altre volte si è presa come tipica una proprietà formale, che distingue una classe dall'altra, p. es. la distinzione che molti filologi fanno delle lingue in isolanti, agglutinative, flessive. E finalmente anche un'*astrazione morfologica* è stata presa talora come tipica, p. es. la *teoria spirale* di Schimper e di Braun sulla posizione delle foglie, o quella di Bronn sulle forme geometriche dei corpi animali. Ora in tanta varietà e inconsistenza di idee intorno ai tipi, niente sarebbe più pericoloso che di stabilire su di essi la teoria della classificazione. Anche perchè l'idea di tipo, oltre ad essere vacillante, non è scevra di un certo senso mistico, che potrebbe trarci facilmente fuori del campo scientifico. P. es. pensare che un tipo, anche se non è mai realizzato completamente, è la causa delle forme o della approssimazione delle forme, è un'idea mistica, alla quale non sfug-

girono le menti di Cuvier e di Agassiz. Il primo difatti parlò di *idee delle specie*, e il secondo più esplicitamente di *idee creative*, introducendo così nella storia naturale una specie modificata di metafisica platonica.

I tipi sono sempre nostre costruzioni, la scienza invece in rapporto alla realtà non deve costruire, ma ricostruire. E se anche la costruzione tipica può essere talvolta via alla scoperta della costruzione reale, il canone logico è affatto contrario ad ammettere la loro coincidenza. Base logica delle classificazioni restano dunque le definizioni. E se ne ha la conferma nelle nomenclature scientifiche delle classificazioni. L'ideale della nomenclatura delle classi sarebbe questo, che i nomi esprimessero, nella loro composizione etimologica, tutti i caratteri contenuti nelle definizioni. Ma siccome questo è difficilissimo, così poche scienze hanno potuto, e solo imperfettamente, realizzarlo. Una di esse, la Chimica, è riuscita a fissare perfettamente le definizioni dei corpi nelle sue *notazioni*; ma queste non sono veri nomi. La storia naturale si è avvicinata all'ideale di una nomenclatura perfetta con la sua *nomenclatura binaria*; ma, se in questa è designato quasi sempre esattamente il genere, l'indicazione della differenza è per lo più accidentale.

§ V. La classificazione per serie segna la transizione dalla classificazione tassonomica alla genetica. Questa è la forma più perfetta di classificazione, non solo perchè è causale in rapporto alle proprietà considerate relativamente alle classi, e dentro di esse, ma perchè considera le classi come il prodotto più o meno stabile, sebbene non assolutamente invariabile, delle variazioni causali delle proprietà. Una volta le specie si ritenevano come invariabili, ora non più; e quasi tutte le scienze, naturali e storiche, aspirano ad essere genetiche. Ma perchè riescano ad essere tali, esse debbono attraversare il periodo della comparazione, che è il mezzo di pervenire alla genesi. Fin dal principio del secolo scienze di ordine diversissimo sono divenute comparative: la filologia, la mitologia, l'anatomia, la psicologia, e così la sociologia, e perfino il diritto e la morale. E dalla compara-

zione derivarono le dottrine evolutive così nelle scienze della natura come in quelle dello spirito.

Pure le classificazioni genetiche furono tentate solo qua e là nelle scienze sperimentali; e la stessa biologia, dove il trionfo delle teorie evolutive è parso più completo, è ben lontana da tal progresso di cognizioni che permetta la classificazione genetica delle sue forme. Ciò dipende da questo, che le classificazioni genetiche hanno diversa difficoltà, ed anche diverso valore oggettivo nelle scienze teoretiche costruttive e nelle empiriche. In quelle, p. es. nelle matematiche, la genesi delle forme è una nostra costruzione, e la genesi può essere varia, e vario quindi il principio delle classificazioni. P. es. le coniche possono pensarsi generate dal movimento di un punto secondo una certa legge variabile, o dalla proiezione dell'ombra di un cerchio su un piano, o dalla sezione di un cono. Ma nelle scienze d'esperienza la genesi non è una nostra costruzione, ed è una, e perciò uno è il principio ed una la classificazione genetica possibile. La quale perciò è come la forma tipica verso cui tendono le classificazioni scientifiche, e che raggiungono per lo più parzialmente e imperfettamente. La biologia non è giunta ancora alla classificazione genetica delle forme viventi, la filologia comparata non è in possesso di quella delle lingue, nè la psicologia di quella dei fatti psichici. Talvolta la classificazione genetica incipiente si complica con la tassonomica, e questa riempie le lacune di quella. Così è accaduto nella psicologia dei sentimenti, pei quali la classificazione tassonomica, fondata sulla diversa qualità psicologica delle rappresentazioni che li eccitano, si aggiunge necessariamente al primo tentativo di classificazione genetica, che si appoggia alle cause biologiche, le quali determinarono la loro apparizione nei primordii della vita animale.

CAPO III.

PROVA DEDUTTIVA E PROVA INDUTTIVA.

§ I. La definizione e la classificazione sono necessarie alla scienza in quanto determinano i concetti essenziali dei loro oggetti, e ne ordinano le conoscenze nel modo più adatto al sicuro possesso e all'incremento del sapere. Però esse non bastano da sole neppure a dare alle conoscenze scientifiche una completa disposizione organica, e non giustificano la verità delle medesime. A questo scopo intende la *prova*, la quale si può perciò considerare come la derivazione della verità delle conoscenze dalla verità di altre conoscenze. Ridotta alla sua forma elementare, la prova, che è un raziocinio, può, come ogni raziocinio, formularsi in sillogismi; ma differisce dal sillogismo, perchè per lo più non è formulata in sillogismi, e perchè è un insieme, talvolta assai complesso, di sillogismi speciali. Nondimeno, siccome la riduzione di ogni prova a sillogismi è logicamente possibile, la prova, come il sillogismo, suppone le premesse, e consiste nel collegare la tesi da provare ad esse in guisa, che dalla verità di queste derivi la verità di quella. Ora le premesse possono essere di due specie quanto alla loro verità; o sono verità che sono esse stesse conseguenze di altre verità (teoremi), o sono verità che hanno la loro evidenza in loro stesse (principii). La distinzione delle premesse della prova in teoremi e principii è relativa e assoluta; sono principii in senso relativo quelli, che si assumono come tali, sebbene sieno conseguenze di anteriori dimostrazioni, per la necessità di non stare a ripetere continuamente tutta la serie delle dimostrazioni. Quindi i principii in senso relativo sono in realtà teoremi. E sono teoremi in senso relativo quelli, che essendo dimostrati, possono, per la loro generalità, servire come fondamento di ulteriori dimostrazioni. In senso assoluto sono principii o teoremi quelle verità che rispondono alle defi-

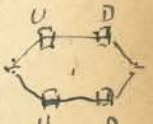
nizioni che ne abbiamo date, cioè o verità indimostrabili, o verità dimostrabili. Siccome non è possibile nella dimostrazione il progresso all' infinito, così è necessario giungere una volta a principii che sono per sè indimostrabili, e nondimeno principii e fondamento delle dimostrazioni. Sono principii di tal fatta quelle verità che sono evidenti immediatamente pel pensiero, che ne abbia bene presenti i termini e il rapporto; delle verità necessarie, delle quali cioè è impossibile pensare il contrario. Vedremo a suo luogo che questi, che si dicono principii in senso assoluto, non sono i soli che la prova suppone, e che anzi con essi soltanto la prova non sarebbe possibile.

Da questi cenni preliminari risulta, che nella prova bisogna distinguere tre cose, la tesi da provare, le premesse che sono i principii di prova, e il modo logico della derivazione di quella da queste, una col valore logico della derivazione. Nello studio del modo di derivazione e della *vis probandi* consiste tutta la teoria della prova, di cui è complemento quella dei principii.

Ora il modo di derivazione può essere duplice, o oggettivo, cioè dai principii e dalle cause reali, o logico, cioè dall' impossibilità del contraddittorio. Nel primo caso la prova è *diretta*, nel secondo *indiretta*. Ma la prova diretta ha modi varii; è *deduttiva* se procede dall'universale al particolare, dal principio alla conseguenza; è *induttiva* se procede inversamente dal particolare all'universale, dai fatti ai principii. Cominciamo dallo studio della prova diretta, nella sua duplice forma fondamentale di prova deduttiva e induttiva. Studieremo poi due forme speciali di prova diretta, l'*entimematica* e l'*analogica;* tratteremo in seguito dell'indiretta, e conchiuderemo il nostro studio con quello dei principii di prova.

§ II. La prova deduttiva è la forma più schietta e più rigorosamente dimostrativa della prova diretta. Il carattere distintivo di questa dall' indiretta, è di fondarsi sulla necessità reale, e di riprodurre, in quella costruzione o sintesi logica che essa è, la sintesi reale del principio o della

causa. Ora questa sintesi è rappresentata così com'è nella realtà, cioè nel suo procedimento genetico, appunto dalla prova deduttiva. L'induttiva tiene il cammino inverso, e perciò si completa e s'integra, quando il farlo è possibile, con la prova deduttiva, che le serve di verificazione,



Siccome la deduzione e l'induzione sono procedimenti inversi, il punto di partenza dell'una coincide col punto d'arrivo dell'altra. Questo punto comune è un principio o una legge generale; e siccome esso può essere logico o causale, così la deduzione che su esso si fonda sarà, secondo la natura del principio, logica o causale. La prima è propria delle scienze razionali, la seconda delle sperimentali.

È importante studiare il rapporto tra i procedimenti analitico e sintetico applicati alla dimostrazione e l'induttivo e il deduttivo. Si è affermato che l'induzione sia analitica e la deduzione sia sintetica; ma l'affermazione non è esatta; e sebbene sia vero che l'induzione sia prevalentemente analitica, e sintetica prevalentemente la deduzione, pure è vero che l'induzione può essere considerata come un procedimento sintetico, e che la deduzione presenta casi innumerevoli di procedimenti analitici. L'Algebra è una scienza deduttiva e insieme analitica, e tale è la Geometria trattata algebricamente.

L'analisi si dice in più sensi; può invero essere di *idee* e di *fatti*. L'analisi delle prime tende ad essere *esatta*, quella dei secondi tende ad essere *completa*. L'analisi delle idee è esatta se le risolve nei fatti che denotano. Es. le idee di forza, di forza vitale, di legge, sono esattamente analizzate, se sono risolute nei fatti correlativi, e quindi spogliate del carattere di sostantivazioni astratte e spesso mistiche che le rendono oscure. L'analisi dei fatti è completa se giunge a ritrovare tutti gli elementi dei fatti complessi. P. es. il fatto della digestione è analizzato se sono ritrovati tutti i fatti, meccanici, chimici, fisiologici, dai quali risulta, se indica come la materia alimentare è non solo disgregata ma metaformizzata, assimilata.

Siccome l' analisi risolve le idee nei fatti, e i fatti composti negli elementari, così adopera due mezzi principali nelle scienze d' esperienza, la modificazione appropriata degli oggetti di studio, il perfezionamento degl' istrumenti di osservazione. Così l' analisi chimica ha creato la chimica inorganica e l'organica, e le vivisezioni hanno creata la fisiologia del sistema nervoso. E d' altra parte il microscopio ha creato l' embriogenia, l' anatomia microscopica, e la fisiologia degli animali microscopici; e così il teloscopio l'astronomia, la pila il trattato dell' elettricità; e il termometro il barometro e l'igrometro hanno reso possibile la meteorologia.

Ma ci è un limite nell'analisi. I naturalisti hanno voluto risolvere i fenomeni vitali nei fisico-chimici, gli psicologici nei vitali. Ma coteste risoluzioni analitiche non sono esatte. Si può analizzare minutamente il processo fisico di una sensazione luminosa, ma tra questa e l' ultimo movimento fisico non è possibile la riduzione. Lì dove ci è differenza qualitativa, lì dove la coscienza avverte che un fenomeno, e sia pure elevato a qualunque potenza, non produce l'altro, la riduzione è illegittima, e non è possibile in generale spiegare il superiore con l' inferiore.

L' analisi è risolutiva, la sintesi invece è costruttiva, e procede da cognizioni note ad ignote, trovando determinati rapporti e collocazioni delle prime, da cui le seconde derivano. L' analisi cerca l' elemento dimostrativo e il causale separandolo da un insieme di elementi, e suppone quindi il fatto e in generale la tesi da provare. La sintesi o ignora il fatto e la tesi, e li scopre intuendo una certa collocazione delle cause e un certo rapporto dei principii, o sapendoli li riporta a quelle intuizioni che ne sono la spiegazione. Quindi la deduzione può essere analitica e sintetica, e similmente di ambedue i procedimenti si può giovare l'induzione, perchè si può risalire dai fatti alla legge sia separando gli elementi comuni dei fatti, sia congiungendo più di essi.

La deduzione sintetica procede da principii semplici, e

trae dalle loro combinazioni conseguenze complesse. P. es. il fenomeno del galleggiamento deriva dai rapporti di peso dei corpi solidi coi liquidi e cogli aeriformi, e dalle leggi della eguale distribuzione delle pressioni nei due ultimi. La dimostrazione che un triangolo costruito sopra una retta finita è equilatero si ha, se si prova che i lati di esso sono raggi dello stesso cerchio. Inoltre la deduzione sintetica adopera procedimenti ausiliarii, che sono sintesi secondarie, senza le quali, e senza la complicazione dei principii, non sarebbe possibile altra deduzione che quella la quale si risolve nell'ordinamento delle nozioni nel sillogismo di sussunzione puramente quantitativo. I procedimenti ausiliarii possono essere o analisi di concetti, come se ne vedono nelle scienze di ragionamento p. es. nelle scienze giuridiche e morali; o costruzioni, come in Matematica; o esperienze, come nelle scienze fisiche. P. es. nella dimostrazione euclidea del teorema di Pitagora, questo è ridotto, mediante una costruzione ausiliaria, al caso più semplice di un parallelogrammo, che ha la stessa base di un triangolo, ed è contenuto tra le stesse parallele, perchè in tal caso il parallelogrammo ha area doppia del triangolo. Similmente, per dimostrare che gli angoli opposti del quadrilatero iscritto nel cerchio sono eguali a due retti, si usa la costruzione delle diagonali tirate nel quadrilatero.

La deduzione analitica suppone delle premesse relativamente complesse, e la dipendenza della tesi da provare da uno o più degli elementi in esse contenuti. La deduzione analitica può consistere in operazioni diverse, che possono o aver luogo isolatamente, o intrecciarsi e in varie guise. Può consistere nella risoluzione del concetto complesso nei suoi elementi, p. es. di un espressione aritmetica nei suoi fattori, che permetta di dedurre una proprietà della prima dalle proprietà e relazioni dei secondi; o di una legge complessa di movimento in una moltiplicità di leggi più semplici dalle quali è effettuata, p. es. la dimostrazione del parallelogrammo delle forze. Può consistere nella sostituzione di un concetto particolare, di un elemento del concetto complesso, dal quale dipende la verità che si vuol dimostrare.

Se si vuol provare che A non è B, si può farlo mostrando che ad A conviene un predicato, o che ne deriva una conseguenza, che esclude B. P. es., si prova che il triangolo equilatero non è rettangolo mostrando che è necessariamente equiangolo. Si può provare una tesi mostrando che la verità sua dipende dalla verità di un'altra in essa inclusa, e quindi dalla dimostrazione di questa. P. es. la tesi, che la retta abbassata dal vertice di un triangolo isoscele sul punto medio della base fa con questa due angoli retti, è provata se è provato che quegli angoli sono eguali. Finalmente la deduzione analitica può consistere nella trasformazione di un concetto mediante una diversa disposizione o combinazione dei suoi elementi. Così le risoluzioni delle equazioni si ottengono mediante trasformazioni dei dati delle equazioni stesse; e la risultante si deduce dalle leggi dei movimenti elementari combinati.

La deduzione analitica è propria di quelle verità che possono essere dimostrate con semplici operazioni logiche su altre verità di cui sono parte, e nelle quali immediatamente non appariscono. È quindi di largo uso nelle Matematiche, e in tutti i problemi che possono essere trattati matematicamente. Ma anche nelle scienze morali e storiche la deduzione analitica è un mezzo assai ovvio, come di ricerca, così anche di prova. Così la definizione giuridica di un fatto si prova risolvendolo nei suoi elementi costitutivi, e mostrando come quella sia la conseguenza necessaria delle definizioni singole di questi. Dei fenomeni economici si prova la necessità mediante la dimostrazione analitica dei conflitti e del regolamento automatico degl'interessi dai quali dipendono. La dimostrazione della necessità di un avvenimento storico si ottiene se si deduce dai motivi e dagl'interessi variamente intrecciati che l'hanno prodotto, sia in conflitto, sia in concorrenza variabile o costante, uguale o disuguale. Anzi se la deduzione analitica lascia nelle scienze storiche delle lacune, ciò accade per l'estrema complicazione dei fattori, e per la conseguente difficoltà che l'analisi sia esauriente.

§ III. La teoria logica dell'induzione risale ad Aristotele, e la sua dottrina si può riportare brevemente ai punti seguenti. L'induzione è un ragionamento che procede dal particolare all'universale ; così se si sa che il miglior nocchiero è quegli che sa l'arte sua, e così il migliore auriga ecc., si conchiude in generale che quegli è migliore nell'arte sua, che meglio la conosce. L'induzione è il procedimento opposto del sillogismo, (e s'intende del sillogismo di sussunzione), perchè mentre questo attribuisce il predicato al soggetto mediante il termine medio, l'induzione attribuisce il predicato al medio mediante il minore, che è lo stesso termine medio risoluto nelle sue specie. P. es., poniamo lo stesso ragionamento nella forma del sillogismo deduttivo e poi dell'induttivo. La gravità è una forza uniformemente acceleratrice, il movimento per la verticale, il parabolico, quello pel piano inclinato e l'oscillatorio del pendolo sono sottoposti all'azione della gravità; dunque sono movimenti uniformemente accelerati. Il movimento per la verticale, il parabolico, quello pel piano inclinato, l'oscillatorio del pendolo sono movimenti uniformemente accelerati, tutti questi sono movimenti sottoposti all'azione della gravità, dunque la gravità è una forza uniformemente acceleratrice. Nel primo sillogismo si attribuisce il predicato dell'accelerazione uniforme ai varii movimenti indicati mediante il termine medio, la gravità ; nel secondo si attribuisce il predicato dell'accelerazione uniforme alla gravità, mediante i casi particolari dei varii movimenti, che sono casi o specie della gravità. L'esempio mostra chiaramente che i procedimenti del sillogismo deduttivo e dell'induttivo sono inversi, e che il punto di partenza del primo è il punto d'arrivo dell'altro, perchè la premessa di quello è l'illazione di questo. Aristotele aggiunge un'affermazione importante per la storia della dottrina dell'induzione, (perchè mostra che egli non ebbe la vera e completa dottrina dell'induzione), allorchè dice, che l'induzione deve essere fatta per tutti i casi particolari : « ἡ γὰρ ἐπαγωγὴ διὰ πάντων. » (Pr. Anal. II, 23, p. 68 b 32).

Contro la dottrina aristotelica dell'induzione è diretta la critica di Bacone. Questi, avendo accordato al sillogismo di sussunzione soltanto un valore ordinativo dei concetti, non un valore dimostrativo, ed avendo ammesso come fonte della conoscenza le esperienze singole, non accordò valore di prova se non che all'induzione, e cercò in che modo e perchè questo valore logico le spettasse. Egli mostrò che l'induzione, che Aristotele conobbbe,

è soltanto quella che si fonda sulla concordanza dei casi particolari, sulla loro enumerazione e nulla più. E mostrò che cotesta induzione *per enumerationem simplicem* è cosa puerile, che non può mai escludere completamente la possibilità d'un'*istanza negativa*, cioè di un caso particolare contrario che la distrugga, e che in ogni caso non è scientifica. Non c'è dubbio che la critica mossa da Bacone all'induzione aristotelica sia esatta, e che la teoria che le contrappose si addentri assai più nella natura logica e nell'analisi del procedimento induttivo. Essa anticipò molti precetti giusti su questo procedimento, e con le sue *istanze positive* e *negative, eliminative* e *prerogative*, la circondò di molte cautele. Se non che con queste sottopose anche il procedimento favorito a lungaggini, che l'induzione scientifica non conosce; e ciò fece perchè non riuscì neanche a lui di cogliere il carattere essenziale del procedimento induttivo, anzi per questo rispetto si può dire che non superò la posizione aristotelica. Anch'egli difatti non dà valore di prova se non che all'induzione completa, e non ammette che ci siano principii i quali permettano di evitarla. E poichè l'enumerazione completa è nella maggior parte dei casi impossibile, così si vede che la teoria baconiana è tale, che, non ostante i molti pregi particolari, rende poco meno che impossibile la soluzione del problema dell'induzione.

Se non che la vera natura dell'induzione non poteva essere trovata, nè essere poste le quistioni circa il suo fondamento logico, prima che tutti i possibili modi di valutare il ragionamento fondato sull'esperienza fossero stati messi alla prova. Uno di questi modi era di considerarlo come un semplice procedimento psicologico, e questo fece Hume. Questi ammise che la mente ha una tendenza a credere, anche sulla testimonianza di un caso solo, che i casi futuri saranno simili ai casi sperimentati, ed ammise che la fede nell'uniformità cresce come cresce il numero delle esperienze concordanti. Ma appunto perchè non ammise che il lato psicologico dell'induzione, conchiuse che non abbiamo il diritto di affermare della realtà la legge, che è propria solo dei nostri stati di coscienza. Cosicchè da questa teoria dell'induzione derivava piuttosto la negazione, anzichè l'affermazione del valore logico della medesima.

Questa situazione scettica, creata dall'Hume alla logica dell'induzione, assegnava ai logici posteriori il còmpito di cercarne *ex novo* la teoria. E quegli che in questo soggetto è riuscito ai migliori risultati, pur mantenendosi fedele al punto di vista em-

pirico, è lo Stuart Mill. Questi ha visto, che senza ammettere un principio generale su cui l'induzione si fondi, non è possibile assicurarne il valore logico, ed evitare di ammettere, contro la prova fornita dall'esperienza scientifica, che la sola induzione avente valore logico è la completa. Ha visto inoltre, che all'induzione completa non spetta altro valore che quello della induzione per semplice enumerazione, un valore limitato ai casi osservati, cioè un valore di somma non un valore di generalizzazione. Per conseguenza ha mostrato, che il fondamento logico dell'induzione è il postulato dell'uniformità delle leggi di natura, fondato a sua volta sul principio di causa, e propriamente su quella formula di esso, la quale dice, che cause simili in condizioni simili producono effetti simili. Noi dovremo più appresso spiegare questo punto della dottrina del Mill, che consideriamo come acquisito alla teoria dell'induzione. Per ora dobbiamo invece notare, come allo stesso Mill non sia riuscito di assicurare il valor logico dell'induzione, (il suo valore di prova), attenendosi strettamente al punto di vista dell'empirismo. Difatti il Mill è stato costretto di considerare lo stesso principio di causa come una generalizzazione induttiva di secondo grado, cioè fondata sulle particolari generalizzazioni induttive, da cui furono ricavate le singole leggi causali. Ora una generalizzazione cosiffatta è incerta per due ragioni. Prima, perchè una generalizzazione induttiva di secondo grado, che si fonda non su fatti osservati, ma sopra generalizzazioni induttive anteriori per se stesse logicamente incerte, è più incerta delle generalizzazioni sulle quali si fonda. Seconda, perchè questa generalizzazione non può invocare come suo fondamento il principio di causa, che ne è conseguenza, e perciò è una generalizzazione derivante da una semplice enumerazione; quindi il fondamento dell'induzione scientifica viene ad essere un'induzione che non ha valore scientifico (1). Nè vale il dire, che il principio di causa è il più certo dei principii induttivi, perchè la base della generalizzazione sulla quale si fonda è la più larga che sia possibile, come quella che è pari alla somma di tutte le generalizzazioni induttive particolari. Perchè il solo *numero* delle esperienze non può mutare il valore logico della prova. Lo stesso Mill è costretto a restringere, dal punto di vista empirico, il valore del principio di causa ai confini della nostra esperienza. Ma

(1) Cfr. quello che ne dissi fin dal 1880 nel mio lavoro sulle *Forme dell'intuizione*, parte 2.ª, par. 8.° Chieti, del Vecchio.

dove sono questi confini? chi li segna? e chi segna con essi la portata d'una generalizzazione induttiva? Non potrebbe la nostra stessa esperienza, estesa oltre i limiti presenti di tempo e di spazio, provare che non ha più valore? e in conseguenza non potrebbe questo principio perdere valore e annullarsi fra un secolo, fra un anno, fra un'ora? Evidentemente, con tali limitazioni, l'universalità dei principii induttivi è annullata, e il puro empirismo si prova impotente a dare stabile fondamento alla logica dell'induzione. Insomma nella teoria del Mill è vero quello in cui il Mill logico vince il Mill empirista, cioè che il ragionamento induttivo si fonda sopra un principio di ragione, che questo principio è, (almeno per le conoscenze empiriche), il principio di causa, e che questo soltanto può dare all'induzione il suo valore di prova.

Per difendere la teoria puramente empirica dell'induzione si è ricorso al calcolo delle probabilità, e si è detto che se l'accidentalità e la necessità di un rapporto qualunque, tra A e B, è rappresentata, la prima dalla frazione $\frac{1}{2}$, e la seconda dall'unità, cioè da pari gruppi di casi affermativi e negativi la prima, e da uniformità completa di casi affermativi la seconda; siccome pel principio di causalità si verifica la seconda ipotesi, la sua certezza deve considerarsi eguale all'unità, cioè come assoluta. Ma chi ragiona così non bada, che il calcolo delle probabilità è un calcolo della verisimiglianza quantitativa non della qualitativa, che valuta le probabilità di coesistenza o di successione, e quindi non determina mai un principio o una legge. D'altra parte il calcolo delle probabilità non potrebbe essere posto esso a base del valore di prova dell'induzione, perchè questa è una prova nella quale il fondamento numerico è affatto secondario. Infatti l'induzione va da pochi fatti, talora da un fatto solo, alla legge, mentre il calcolo delle probabilità resta confinato nei fatti. La maggiore probabilità matematica è la minore probalità del contrario; invece l'illazione induttiva è una legge generale. Nel calcolo delle probabilità è compiuto l'esame dei casi possibili, ed è incompiuta l'illazione; invece nell'induzione è incompiuto l'esame dei casi possibili, ed è compiuta l'illazione, perchè è una legge. Inoltre il calcolo delle probabilità, decidendo secondo la prevalenza numerica, ritiene questa come una legge almeno di coesistenza o di successione, ammette che l'*uniformità* sia una ragione di decidere anche per l'avvenire; e perciò anzichè

Ampere non ha compiuto l'esame dei casi possibili

essere il fondamento logico dell' induzione, la suppone, e ne è l'applicazione puramente quantitativa. E finalmente, siccome nell' induzione vera, che è l' incompleta, i casi verificati sono una quantità finita, e i casi possibili una quantità, almeno potenzialmente, infinita, il loro rapporto è rappresentato dalla frazione $\frac{n}{\infty}$, che è $=0$.

In ogni caso la frazione rappresentativa dell' induzione essendo indeterminabile, perchè è ignoto il numero dei casi possibili, il calcolo delle probabilità è inapplicabile.

Si potrebbe dire che il principio dell' induzione è il principio d' identità. Il principio, cause simili in condizioni simili producono effetti simili, non è forse un principio identico? Certo verbalmente; ma nella realtà l'equazione tra causa ed effetto è un'equazione che deve essere data dall' esperienza, è un' equazione sintetica, non analitica. Se p. es. io metto analiticamente nell'idea del corvo la qualità nero, posso conchiudere che tutti i corvi sono neri. Allora non avrò altro da fare che negare che sieno corvi tutti quei volatili, (anche simili per tutte le altre proprietà ai corvi), che neri non sono. Ma se nell' affermazione induttiva, i corvi sono neri, io intendo, come devo, un rapporto costante tra un certo numero di qualità anatomiche e morfologiche, che determinano la specie corvo, e il color nero, il principio d'identità non mi serve affatto per estendere la mia affermazione a tutti i corvi possibili; e debbo sempre essere disposto a riconoscere l' errore della generalizzazione se si presenta un caso solo, nel quale un volatile, che presenta tutto il gruppo di qualità indicato dal nome, non presenta la qualità del color nero. Non si conchiude in forza del principio d'identità dal fatto alla legge, e dalla parte al tutto.

§ IV. Adunque il problema del fondamento logico della prova induttiva non si risolve se non lo si fa consistere in un principio indipendente dall' induzione stessa, e che comunica all' induzione il suo valore indipendentemente dal *numero* delle esperienze, dipendentemente dalla *qualità*, cioè dalla proprietà che le esperienze hanno di rivelare l'azione del principio. In realtà non ci è esperienza numerica che ci autorizzi a conchiudere da *n* casi sperimentati a tutti i casi possibili. Quale esperienza più costante di quella di un negro appartenente a una tribù di una regione inesplorata del centro dell'Africa, il quale non avesse mai visti uomini d' altro

colore, e conchiudesse da *tutta* la sua esperienza, che gli uomini sono neri? Eppure la sua induzione sarebbe erronea, come furono erronee l' induzione, che i cigni sono bianchi, e quella che i metalli sono più pesanti dell'acqua, delle quali la prima fu distrutta dalla scoperta dei cigni d'Australia, e la seconda da quella dei metalli leggieri. La nostra esperienza è assai piccola rispetto all'infinito dello spazio e del tempo, eppure la maggior parte delle nostre generalizzazioni induttive ci sembra indubitabile, e la nostra fede nella costanza delle leggi è assoluta. Così si è formata quasi tutta la scienza che abbiamo della natura, e la fede nel valore logico dell'induzione persiste, sebbene in moltissimi casi le generalizzazioni induttive abbiano avuta la smentita delle posteriori esperienze.

D' altra parte ridurre l' induzione a un prodotto dell' associazione psicologica, non solo è toglierle ogni valore logico, ma non si può neppure dire che sia conforme al fatto. È vero bensì che la conoscenza sperimentale comincia con l'associazione delle rappresentazioni, e propriamente con quella che ci fa aspettare il rinnovarsi di un evento o fenomeno sul fondamento dell' esperienza passata. Quell' associazione opera difatti fin dal principio della vita; è essa che fa aspettare il latte all'infante non da altri che dalla nutrice o dalla madre, che gli fa desiderare lo zucchero e aborrire la bottiglina medicinale. Ma siccome delle nostre esperienze, talune si presentano costanti, altre variabili, così le idee della legge e del caso si dividono quasi, nella nostra mente, l'impero dei fatti in mezzo ai quali viviamo. Anzi accade, che nella coscienza comune le due rappresentazioni opposte vivano d' accordo, e che il nuovo, anche nel dominio di quello che pare immutabile, non la sorprenda. Tutta la storia della comune esperienza è una prova contro la teoria, che essa abbia potuto produrre, per effetto della sola associazione psicologica, la convinzione dell'esistenza di leggi immutabili.

La fede nell' esistenza dell' ordine comincia ad avere la prevalenza sul suo contrario nella coscienza non appena per

bisogni, prima pratici e poi teoretici, si cerca di *conoscere*, di *spiegarsi* il mondo in mezzo al quale si vive. Allora ci accorgiamo che l'intelligenza non è indifferente tra quello che è, e quello che non è, o non appare sottoposto a una legge; che solo il primo risponde alle condizioni dell'intelligibilità, e che solo intorno ad esso la conoscenza è possibile. Perciò l'ordine nella realtà è *cercato*, non è il prodotto di una contemplazione passiva, o dell'impressione che essa fa su noi; cerchiamo l'ordine e la legge nella realtà, perchè essi rappresentano il necessario punto di vista per l'esercizio del pensiero, e la stessa possibilità della conoscenza.

Ora il principio logico generale, che concatena le nostre conoscenze, e fa dipendente la verità dell'una dalla verità dell'altra è il principio della ragion sufficiente, il rapporto di principio e conseguenza. La conseguenza di ciò è, che ogni nostra conoscenza di fatti sta sotto il presupposto, o meglio sotto la condizione logica generale, che ogni singolo evento, ogni fatto particolare, ogni determinazione particolare della realtà, sia un caso particolare d'una legge generale, sia l'applicazione di un principio. Perciò il còmpito dell'induzione si può ridurre a questo; dato il particolare, trovare l'universale, il principio; dato il fatto, trovare la legge; e il còmpito è possibile, perchè il rapporto di principio e conseguenza, e, nell'ordine della realtà naturale ed umana, il rapporto di causa e d'effetto, è una necessità tanto della realtà quanto del pensiero. In breve, l'induzione è un procedimento di *riduzione*, (delle conseguenze al principio, degli effetti alla causa), il quale mira a scoprire e formulare le premesse dalle quali le conseguenze, i casi singoli si possono *dedurre*. Insomma l'induzione è l'*operazione inversa* della deduzione, come la divisione rispetto alla moltiplicazione. Come la divisione di un numero per un divisore determina per qual numero il divisore deve essere moltiplicato per dare il dividendo, (e perciò la moltiplicazione diventa la prova della divisione), così l'induzione suppone *la possibilità* della deduzione, e cerca le premesse sulle quali questa si possa fondare. La prova dell'induzione consiste nel mostrare che i

fatti particolari da cui è mossa, si possono dedurre dalle premesse. La sola differenza tra l'induzione e la divisione sta in ciò, che la prova della moltiplicazione è per questa completa, mentre la prova della deduzione per l'induzione non è sempre tale. Siccome le conseguenze potrebbero anche derivare da altri principii, la conferma deduttiva dell'induzione non è assoluta, se non quando è possibile di escludere che altri principii ci siano, o quando la verità induttiva è così fatta, che, come in Matematica, e nelle scienze di puro ragionamento, è indifferente che una conseguenza si deduca da uno o da altro principio. Da questa non perfetta certezza logica della prova deduttiva come conferma dell'induzione dipende il valore delle *istanze negative* baconiane nell'induzione. Un solo caso contrario basta ad infirmare il valore della generalizzazione induttiva, mentre anche mille casi favorevoli non bastano ad escludere la possibilità del contrario.

Questa teoria delle *operazioni inverse*, enunciata prima dal Ievons, è stata accolta e sviluppata dal Sigwart, e ricomprende, come dottrina più generale, la dottrina del Mill. Ci è nella maniera nella quale essi concepiscono il rapporto tra l'induzione e la deduzione un errore, che deriva dalla troppo stretta assimilazione di esso a quello delle operazioni inverse dell'Aritmetica. In realtà queste operazioni non possono sussistere senza le dirette, e la possibilità dell' una dipende dalla possibilità dell' altra. Invece, secondo la correzione, che abbiamo avuta la cura di fare, l'induzione non suppone la deduzione, ma *la possibilità* di essa. Non sempre, raccolta induttivamente una legge, possiamo spiegare deduttivamente l'azione del principio o della causa di cui essa è la formola. Perciò i due procedimenti, sebbene destinati a completarsi, possono restare separati; e quindi il fondamento dell' induzione non è la deduzione, ma la sua possibilità. Questa possibilità è rappresentata dal postulato dell'uniformità delle leggi di natura, o più generalmente dell' universalità del principio, i quali si fondano sul principio di causa o su quello di principio e conseguenza, ma possono non

convertirsi realmente in essi nei casi particolari. Questi presentano la massima varietà, da quelli nei quali l'induzione e la deduzione sono vere e proprie operazioni inverse rispetto a una stessa verità, a quelli nei quali c'è l'una senza che l'altra ci sia. P. es. Galilei trovò deduttivamente le leggi della caduta dei gravi, derivandole dall'ipotesi che una forza continua aggiunge ad ogni infinitesimo di tempo un infinitesimo di velocità al corpo che cade; e poi ne cercò la conferma nelle osservazioni della discesa dei corpi pel piano inclinato, e nella determinazione sperimentale del rapporto dei tempi e degli spazii. Newton ricavò induttivamente la legge della gravitazione universale dalle leggi di Keplero, ed ora l'astronomia teorica deduce queste da quella. Lo stesso Newton trovò l'identità tra la gravità terrestre e l'attrazione esercitata dalla terra sulla luna ragionando deduttivamente sull'ipotesi, che la deviazione della luna dalla tangente fosse un caso della gravità terrestre, e calcolandone in conseguenza il valore, che poi trovò conforme al vero; ma avrebbe potuto allo stesso modo risalire dalla costatazione sperimentale del fatto alla legge.

Il carattere di *operazioni inverse* della deduzione e dell'induzione si vede quindi anche da questo, che possono essere verificazioni l'una dell'altra. Sono esempii di verificazione deduttiva di leggi induttive, la traiettoria di un proiettile dedotta dalla triplice legge del peso, della forza di proiezione e della resistenza dell'aria; il movimento delle maree dedotto dall'attrazione della luna, del sole, dalla configurazione e dall'ampiezza dei bacini marittimi; i calcoli relativi alla pressione e al movimento dei liquidi e dei gas, alla propagazione della luce, del suono, del calore; la deduzione dei movimenti e delle orbite planetarie dalla legge della gravitazione universale. Ma in tutti questi casi, se la deduzione verifica l'induzione, è vero anche che questa verifica quella. Perchè non possiamo essere certi che la deduzione è senza errori, specialmente quando occorre di calcolare una collocazione di cause

molto complessa. Occorre quindi paragonare gli effetti calcolati coi reali. Se ci è differenza, o la deduzione è erronea per un errore soggettivo, o è erronea perchè qualche elemento causale è ignoto. P. es. Newton, calcolando deduttivamente la rapidità del suono nell'aria giunse a risultati che differivano dai veri quasi del 30|100; e l'errore della sua deduzione non potè essere corretto che recentemente, con la conoscenza più completa delle forze che si sviluppano nella propagazione del suono. Accade talvolta che si accolgano delle leggi fisiche in base alla sola prova deduttiva, p. es. quella del raffreddamento del Sole, e del ritardo nella rotazione terrestre. Ma mancando finora ogni verificazione induttiva, quelle leggi non potrebbero essere accolte senza riserva; anzi l'alternativa geologica dei periodi glaciali sarebbe un fatto che aspetta di essere messo d'accordo con la prima.

Ogni scienza induttiva tende a diventare deduttiva, e quando l'abuso della deduzione ha luogo, si manifesta la tendenza inversa ad usare del procedimento induttivo. La tendenza delle scienze sperimentali, come quelle della natura esteriore, a diventare deduttive, è corrispettiva alla tendenza inversa delle scienze dello spirito di dare più largo campo all'induzione per evitare gli errori derivanti dalle deduzioni fondate sopra ipotesi affrettate, o sopra principii insufficienti. È la correlazione dei due procedimenti, e la possibilità di comporli in un solo procedimento continuo, simile a quello delle operazioni inverse dell'Aritmetica, quella che spiega la tendenza equilibratrice, che si accentua nel caso di abuso dell' uno o dell' altro. Ma perciò stesso essi non possono essere identificati con quelle, perchè possono trovarsi separate. Nondimeno l'induzione può conservare in tal caso un valore logico, che se non è quello che ha allorchè è integrata dalla deduzione, è approssimato ad esso, perchè trova nel principio di ragione e di causa, su cui si fonda, la possibilità generica di quella integrazione.

§ V. Determinato il fondamento logico dell' induzione,

studiamo più particolarmente questo procedimento nelle scienze della natura esteriore, nelle quali è di più largo uso, e che perciò si dicono induttive.

Lo Stuart Mill, che ha elaborata la sua teoria quasi esclusivamente in rapporto ad esse, comincia dall'escludere quei procedimenti che sembrano, ma non sono induttivi. Egli ne enumera quattro; l' induzione descrittiva, quella dal modo presente d'azione d'una causa al suo modo d'azione in altro tempo, l'induzione per enumerationem simplicem, l'induzione completa.

La prima è esclusa, perchè non è propriamente una prova, cioè il passaggio da una verità nota ad una ignota, ma soltanto un collegamento di osservazioni staccate in una sintesi, che non è altra cosa che la ricostruzione dell'imagine complessiva dalle imagini parziali. Così se qualcuno, volendo rilevare la forma di una terra circondata dalle acque, e non potendola abbracciare con uno sguardo solo, le girasse intorno, e ricostruendone l'imagine, concludesse che è parte di un continente, o una penisola, o un'isola, non farebbe una vera induzione. Similmente non fu un'induzione quella di Keplero sull'orbita di Marte, perchè egli ne ricostruì la figura dalle successive posizioni del pianeta viste dalla Terra. Se avesse potuto abbracciarle da un punto posto fuori del piano di quella, e se Marte avesse lasciato dietro di sè un solco luminoso, la forma ellittica dell'orbita avrebbe potuto essere percepita direttamente.

Similmente non è un'induzione la seconda, ma piuttosto l'applicazione deduttiva di una legge nota a un caso particolare. Se dalla figura ellissoidale della terra, si conchiude che da principio si dovè trovare allo stato fluido, questa illazione non è induttiva, perchè deriva dall'applicazione della legge nota delle masse fluide ruotanti al caso particolare della Terra nei più antichi tempi della sua formazione.

Finalmente non è un'induzione quella fatta per semplice enumerazione, perchè non è un procedimento dal parti-

colare all' universale, alla legge, ma una semplice collezione o addizione di osservazioni. Nè l'induzione completa, che assoda una semplice uniformità di fatto; perchè essa non è la prova d'una verità ignota fondata su verità note, ma soltanto un' addizione di queste; non è un' estensione ma una ricapitolazione di conoscenze. Così, se un matematico, dopo aver provato che una retta non può tagliare in più di due punti un circolo, un' ellisse , una parabola, un' iperbole, dicesse che una retta non può tagliare in più di due punti una sezione conica, non procederebbe da una verità nota ad una ignota , ma raccoglierebbe sotto un' espressione riassuntiva le cognizioni particolari che già aveva.

L' induzione vera è quella che da un certo numero di casi osservati trae una legge, e la estende a tutti i casi omogenei possibili. La vera induzione quindi è l' incompleta, quella che non scopre il fatto soltanto, ma dal fatto la legge. È un'induzione vera quella che in una moltiplicità di fenomeni trova una maniera costante di produzione; p. es. quella che dalla osservazione dei corpi cadenti, varii di forma, di peso, per l' altezza della caduta , pel mezzo traverso al quale cadono , riesce a cavare la costante proporzionalità delle velocità ai tempi , e degli spazii ai quadrati dei tempi. Questo modo costante si rivela come una vera legge, e ci riporta all'azione d'una causa.

Abbiamo visto come il fondamento dell' induzione nell'ordine dei fatti sia il postulato dell'uniformità delle leggi di natura, Ora intorno a questo postulato dobbiamo vedere due cose, che s'intende per uniformità delle leggi di natura, e perchè è un postulato. Rispetto alla prima notiamo, che l'uniformità deve essere riferita non ai fenomeni ma alle leggi. I fenomeni in certi ordini della natura sono massimamente variabili, es. i fenomeni meteorologici, i fatti umani. Inoltre l'uniformità della natura comprende un gran numero di uniformità distinte; p. es. che i corpi abbandonati a sè stessi cadono, che l'acqua spegne il fuoco, che gli uomini cercano il piacere, sono uniformità di di-

versa natura. Ancora, per leggi di natura uniformi dobbiamo intendere quelle che importano una collocazione spontanea delle cause, la quale si avvera tanto più facilmente quanto più e le cause e la loro collocazione sono primordiali, o dipendono dalla presenza delle condizioni più generali della realtà naturale. P. es. sono leggi di natura primordiali la legge di gravitazione e la legge d'inerzia, e sono leggi corrispondenti alle condizioni più generali presenti quelle delle combinazioni chimiche permanenti o dello stato fisico dei corpi entro i limiti della temperatura presente del nostro pianeta. Sono leggi primordiali nel dominio dei fatti umani le leggi dell'umana natura, e sono leggi corrispondenti alle condizioni più generali di un'epoca determinata, quelle che derivano dalle modificazioni permanenti, dagli attributi più generali che la natura umana riveste nelle condizioni di tempo e di luogo, nelle quali si svolge la storia delle singole età e popoli.

Diciamo poi che l'uniformità delle leggi di natura è un *postulato*, perchè senza di esso la natura, com'è, sarebbe per noi inintelligibile. Ma si vede facilmente che il postulato si riporta al principio di causa, e trova in esso il suo fondamento deduttivo. Difatti quel principio importa, che ci sia tra causa ed effetto una doppia equazione, quantitativa e qualitativa. L'equazione dev'essere sintetica, non analitica, cioè deve essere data dall'esperienza. E perciò David Hume ebbe ragione di affermare, che nessun intelletto umano, qualunque fosse la sua potenza, avrebbe potuto conchiudere, indipendentemente dall'esperienza, dalla vista dell'acqua al suo potere soffocante. Ma, fatta questa riserva, si vede che dalla formula generale del principio, tuttociò che avviene ha una causa, dipende l'altra, cause simili in condizioni simili producono effetti simili. Se producessero effetti maggiori o minori, ci sarebbe nel primo caso creazione di forza dal nulla, nel secondo annullamento di forza. E se gli effetti fossero qualitativamente dissimili, bisognerebbe ammettere, che tutto può essere prodotto da tutto, il che

equivarrebbe a negare ogni legge di produzione, ed anche tutti i principii logici, da quello d'identità a quello della ragion sufficiente.

Non entreremo nella discussione circa l'origine e la natura del principio di causa, che è fra le più importanti in Filosofia, tanto storicamente che teoricamente, perchè essa spetta alla Gnoseologia e non alla Logica. Basterà quello che ne abbiamo detto nel capitolo sui principii logici, in quello sulle categorie, e poco innanzi nella critica della teoria del Mill. Noi lo consideriamo come un assioma, cioè dire come una verità necessaria, che è nella *forma* di ogni *conoscenza* di oggetti reali, come una legge del pensiero e della realtà insieme, che rappresenta, nell'ordine della conoscenza degli oggetti reali, quella identità formale dell'essere e del pensare, che dipende dalla loro identità e continuità reale. Giacchè il pensiero è parte della realtà, e come è il prodotto più alto di questa, così profonda le sue radici fino alle radici della medesima; e la *vis formae* è nel pensiero il riflesso del dinamismo generale della natura.

Ma lasciamo questo punto, che eccede i confini della Logica, per dichiarare piuttosto una difficoltà, certo non grave, che è stata sollevata a proposito del rapporto, nella teorica dell'induzione, tra il postulato dell'uniformità delle leggi della natura e il principio di causa. Si è detto, che se il principio di causa assicura la uniformità degli effetti non assicura l'uniformità delle cause, e però non dà sufficientemente ragione del postulato dell'uniformità delle leggi di natura. E l'obiezione è parsa così grave, p. es. al Lachelier, che lo ha indotto alla riabilitazione delle cause finali nella scienza, e a chiedere insomma al principio teleologico, della finalità della natura, la ragione della costanza delle cause. Altri invece ha creduto di dover ammettere che l'uniformità delle cause è una verità di ordine induttivo; cosicchè il valore di prova dell'induzione sarebbe fondato solo in parte sopra un principio necessario, e per l'altra parte sarebbe ragione di sè medesima.

Se non che non pare, che questi estremi rimedii sieno necessarii per salvare dalla rovina la logica dell'induzione. Noi possiamo, molto più semplicemente, distinguere due ordini di cause, le seconde e le prime. Per le cause seconde, che sono anche effetti, il principio di causa basta a rendere ragione della necessità che sieno uniformi. E per le cause prime vale egualmente, sebbene in diverso modo. Perchè se tutto quello che avviene deve avere una causa, il variare delle cause prime dovrebbe avere una causa; ma siccome questa manca, non può stare che le cause prime subiscano variazioni. Noi non conosciamo le cause prime della natura; tutte le cause accessibili alla nostra esperienza sono *relativamente prime*. Ma anche nei limiti dell'esperienza arriviamo a cause connesse con le proprietà più generali della materia, che potremmo pensare mutate, solo se tutto l'ordine di natura fosse mutato, p. es. la gravità, l'inerzia.

La conseguenza di tutta questa analisi è, che l'induzione vera è l'incompleta, quella che estende il campo delle nostre conoscenze. Questa ripete il suo valore dalla necessità del rapporto di principio e conseguenza e di causa ed effetto. Appunto perchè l'induzione riesce ad una legge causale, può conchiudere da *n* casi sperimentati, ed anche da un solo, a tutti i casi possibili. Il chimico difatti anche da un solo esperimento conchiude al rapporto ponderale di combinazione di due corpi. Ma per questo occorre che l'illazione del ragionamento induttivo sia una legge, cioè non un'uniformità di fatto, ma un'uniformità di produzione. La prima soggiace anche ad una sola istanza negativa, la seconda no. Perchè, anche quando il caso negativo si desse, esso farebbe pensare non alla falsità della legge, ma ad un'altra legge coordinata, che sarebbe una limitazione, non una negazione dell'altra.

§ VI. L'induzione è la specie di prova che prevale nelle scienze sperimentali, perchè in esse il primo per la conoscenza è il fatto, e solo da esso si può risalire alla legge. In esse la generalizzazione induttiva può avere gradi varii,

che non sono però condizione l' uno dell'altro, potendo la ricerca induttiva arrestarsi a qualunque di essi, e raggiungere il grado superiore senza passare per l'inferiore. I tre gradi sono, determinazione di leggi empiriche specifiche, sintesi di queste in una legge più generale, riduzione della legge empirica a una legge causale. Una legge empirica è l' affermazione di un semplice rapporto di coesistenza di una qualità con un gruppo di qualità che costituisce il soggetto, p. es. questa, che i gas hanno una forte tendenza a traversare le membrane animali. Ovvero di un rapporto costante tra termini che sono anch' essi costanti, p. es. la legge ponderale di combinazione di un corpo composto, p. es. dell'acqua. La sintesi delle leggi speciali in una legge generale richiede l' eliminazione degli elementi variabili. P. es. la legge, che tutte le sostanze elementari si combinano secondo rapporti ponderali atomici costanti, esige il paragone di casi svariatissimi di combinazione di queste sostanze nelle sostanze composte. Similmente la legge di Mariotte sul rapporto del volume e della pressione nei gas, e l' altra, che i gas si combinano chimicamente secondo i rapporti semplici dei loro volumi, sono generalizzazioni di altrettante leggi empiriche verificate pei singoli gas. In questi due gradi la prova del valore dell'induzione consiste nella corrispondenza della sua generalizzazione coi casi esaminati e nell'*approssimazione* di essa al grado di legge causale, o di effetto immediato o mediato di una legge causale. Ma quando la generalizzazione induttiva è una vera legge causale, allora il suo valore logico dipende dall' applicazione ad essa della prova della deduzione, cioè dalla dimostrazione che le leggi empiriche e i fatti si ricavano deduttivamente da essa. La possibilità si cangia in questo grado in realtà, e l'induzione appare come il procedimento o l' *operazione inversa* della deduzione. Così la legge di Dalton sull'affinità chimica come un' attrazione tra atomi di proprietà costanti producenti speciali rapporti di posizione tra essi, è una legge causale rispetto alle leggi speciali delle combinazioni chimiche secondo rapporti di peso

definiti. Giunta a questo grado l'induzione, la prova induttiva si cumula con la deduttiva, e molti esempii di questa cumulazione si trovano nei *Principii di Filosofia naturale* di Newton. P. es., il teorema, che la forza che trattiene i pianeti nelle loro orbite è diretta verso il centro del sole, e che è in ragione inversa dei quadrati delle distanze, è provato induttivamente muovendo dalla prima e dalla terza legge di Keplero, deduttivamente dai teoremi della Meccanica sull'azione delle forze centripete.

La prova induttiva si adopera in tutte le scienze, sebbene sia più propria delle scienze naturali, ma subisce in ciascuna delle modalità, che è utile indicare. Nelle scienze naturali ogni legge causale è legge d'azione di una forza connessa con un sostrato materiale, e perciò è una legge fisica. Per raccoglierla è necessario, se é una vera e propria generalizzazione, verificarla per un certo numero di casi dissimili, e moltiplicare le verificazioni in guisa che si possa essere certi che le dissomiglianze non possono avere nessuna influenza sulla verità della legge. P. es., si prova che l'acido carbonico è quadrivalente, mostrando che in combinazioni diversissime esso satura le affinità degli altri corpi nelle proporzioni delle rispettive valenze con l'idrogeno. Nondimeno se la diversità dei singoli casi è tale che sia contenuta tra due estremi opposti, di cui gli altri casi sono gradazioni intermedie, basta per autorizzare l'induzione, di verificarne la validità nei casi estremi. P. es. la prova, che la velocità della terra nella sua orbita intorno al sole è in ragione inversa della distanza da esso, è completa se è verificata per le due posizioni estreme del perielio e dell'afelio. In tal caso, e in tutti i casi analoghi, l'induzione è completata dall'analogia.

Nelle scienze dello spirito le induzioni non sono così agevoli, e non giungono a risultati così certi come nelle scienze della natura. Nelle prime è più vera che mai la dottrina che l'induzione è l'operazione inversa della deduzione, e che non può stare senza di essa. P. es. la legge che nella storia la tendenza universalistica e la partico-

laristica si alternano, può essere raccolta induttivamente. osservando i fatti; Roma e i Barbari, la cattolicità primitiva del Cristianesimo e le eresie, il sacro Impero romano-germanico e le monarchie nazionali, l'unità della Chiesa e gli scismi, l'imperialismo rivoluzionario francese e le nazionalità, l'imperialismo coloniale, e la dissoluzione degl'imperi coloniali, l'universalismo e l'individualismo politico ecc. Ma quell'uniformità induttiva non acquista valore di legge se non riceve la conferma deduttiva dalle cause. Inoltre nelle scienze morali *le leggi causali ultime* non possono essere trovate dalle singole scienze, perchè sono leggi psicologiche. P. es. la statistica può constatare la legge economica, che con l'alto prezzo dei mezzi di sussistenza diminuisce il numero dei matrimonii e delle nascite. Ma questa legge non è vista come causale se non è riportata alla legge psicologica, che quanto più la tendenza alla propria conservazione cresce al disopra del grado di equilibrio con le altre tendenze, tanto più queste scendono al disotto del punto medesimo.

La prova induttiva non è propria delle scienze costruttive, come le Matematiche, se non che o nella forma dell'induzione completa, o in quella dell'induzione integrata dall'analogia perfetta, cioè dalla possibilità di dimostrare che tutti i casi possibili sono, nel rispetto della generalizzazione induttiva della quale si tratta, perfettamente omogenei ai casi considerati. Così, se si è dimostrata vera una legge per $n+1$, e si dimostra vera anche per un numero determinato, si possono sostituire ad n i valori successivi che sono prodotti dall'aggiunta dell'unità al numero determinato, e così dimostrare la verità della legge per qualunque numero. Similmente si prova, che $a.b = b.a$, mostrando che l'eguaglianza è vera per qualunque prodotto di due, tre... n numeri. Ed anche integrata dall'analogia è la prova induttiva che Euclide (III. 20) dà del teorema, che l'angolo al centro è doppio dell'angolo alla periferia, purchè insistano sullo stesso arco di cerchio, mostrando che esso è vero per due casi estremi, coi quali tutti gli altri possibili sono omogenei.

CAPO IV.

LA PROVA ENTIMEMATICA E L' ANALOGICA.

§ I. Aristotele, nei secondi Analitici, (II, 27, p. 70 a 3), tratta della prova dal probabile e dai segni, che chiama *entimema*; ἐνθύμημα μὲν ἐστὶ συλλογισμὸς ἐξ εἰκότων ἢ σημείων (1). Egli distingue le due specie di prova, alle quali dà lo stesso nome. Si dice probabile una proposizione ritenuta vera dall'opinione comune degli uomini, ma non vera assolutamente; p. es. che gl'invidiosi odiino e gli amati riamino. La prova probabile, di cui parla Aristotele, si può dunque ridurre ad una induzione per enumerationem simplicem, e non occorre occuparsene oltre.

Assai più importante è invece la prova dai segni, che si estende quanto l'esperienza, ed è in questa la prova ausiliaria più ovvia. Difatti, essa serve per accertarsi, il più brevemente che è possibile, della natura di un fatto, e per procedere oltre nel ragionamento, ricollegando tra

(1) La parola entimema significa oggi, come abbiamo visto, un sillogismo abbreviato per la soppressione di una delle premesse. In Aristotele invece, sebbene non manchi l'uso di questa parola nel significato moderno, (Ret. I. 2, p. 1357 a 16), essa indicò principalmente e costantemente la prova della quale qui ci occupiamo. La mutazione di significato, e il fissarsi dell'uso della parola nel senso moderno pare risalga a Quintiliano, che in un luogo delle Istituzioni oratorie (V. 10, par. I) accenna ai varii significati logici di questa parola. La quale, se si bada che in Aristotele significò più una specie di prova, che una forma abbreviata di sillogismo, non può essere derivata da ἐν θυμῷ, come vogliono taluni, i quali sostengono questa etimologia con l'osservazione, che essa vuol significare, che la premessa non espressa è conservata nell'animo (d'altra parte θυμός significa propriamente non animo, ma movimento dell'animo). Perciò è più accettabile come più esatta, tanto storicamente che filologicamente, l'etimologia del Facciolati, il quale la fa derivare dal verbo ἐνθυμεῖσθαι, ripensare in se stesso, riflettere. La probabilità difatti è, psicologicamente, uno stato incerto e mosso della mente; e il segno è un incitamento a pensare e a riflettere.

loro i fatti determinati nel loro valore scientifico dai segni. Il segno è, secondo Aristotele, una proposizione o necessaria o probabile, che ha la proprietà di dimostrarne un'altra. È necessario il segno che è effetto necessario o causa unica della cosa significata, per modo che solo posto il segno sia la cosa, e posta la cosa sia il segno. È dubbio il segno, quando non indica necessariamente una cosa sola, ma può indicarne anche altre. Di questo secondo caso si possono dare due specie. La prima, che il segno sia un fatto particolare al quale si attribuisce un valore generale; p. es. se dall'essere stato Socrate sapiente e giusto si conchiudesse, che i sapienti sono giusti. L'incertezza di questo ragionamento si può riportare all'errore di un sillogismo di 3ª fig., che avesse premesse particolari e illazione universale. La seconda, che il segno sia un fatto generale, che può indicare quindi più cose, e si assuma per provare l'esistenza di una di esse. P. es. chi dall'anelito affannoso desumesse che taluno ha la febbre. L'errore di questo ragionamento può riportarsi a quello di un sillogismo di 2.ª fig. con premesse e con illazione affermative.

Se il segno è necessario, giusta la definizione data, la prova dal segno è certa, ed è una forma della prova deduttiva non dell'induttiva. Difatti in tal caso la prova entimematica si formula in un sillogismo di 1.ª fig., nel quale la premessa maggiore esprime il legame necessario del segno con la cosa significata, la minore afferma (o nega) che il soggetto presenti quel segno, e l'illazione afferma (o nega) che al soggetto spetti la proprietà indicata dal segno. Così il chimico, che voglia provare la presenza dei sali di ferro in un liquido, mostra che la reazione chimica del liquido coincide con quella dei sali di ferro. E il giudice inquirente, che vuol provare che taluno fu autore d'un reato di sangue, mostra che l'imputato era possessore dell'arma omicida, che fu visto fuggire, che preso impallidì, che interrogato si contraddisse ecc.; nel qual caso la prova dai segni, e che i giuristi chiamano *indiziaria*, è tanto

più convincente quanto maggiore è il numero dei segni, e quanto più sono diretti, cioè in connessione causale col fatto. Il grado della necessità nella prova indiziaria si raggiunge, o allorchè uno dei segni è necessario, o allorchè la coincidenza o sintesi dei segni determina la necessità del rapporto tra essi e la cosa significata.

Dell'uso larghissimo della prova dai segni nella scienza è prova il fatto, che essa si adopera negli ordini più varii di studii e di ricerche. In Medicina tutta una disciplina, la Semiotica, prende nome da essi; ed essi sono la parte fondamentale delle ricerche dei giudici istruttori, e costituiscono a un dipresso quasi tutta la logica del loro ufficio. Ma si potrà convincersi dell'importanza di questa specie di prova, se si riflette, che quando il segno è necessario si può, nella scienza, sostituire il segno alla cosa significata, e ragionare sul segno invece che sulla cosa. Non per altra ragione le scienze della natura esteriore son venute formandosi per loro uso, e per aiuto delle loro ricerche un sistema più o meno fisso di segni, sui quali ragionano con piena certezza. Il termometro, il barometro, la bilancia, tutti insomma gl' istrumenti di misura delle forze, servono a ragionare sul segno con esattezza scientifica. Ogni forza è sperimentata nel suo effetto, movimento, e la misura della forza è la misura della materia. La bilancia determina la quantità di materia in base alla forza di gravità (peso) che essa manifesta; similmente il chimico, che determina la quantità di una data sostanza per la quantità di un'altra che essa neutralizza nella combinazione, la determina in funzione della quantità di forza chimica che essa dispiega. La statistica non consiste in altro, dal punto di vista logico, che nel risalire dagli effetti-segni alle cause; ed è un vecchio e comune adagio per la storia e per la politica, che occorre comprendere i segni dei tempi. Talvolta il segno s'identifica tanto con la cosa significata, che non si distinguono più, come nel caso della parola e della scrittura rispetto ai pensieri, alle emozioni, alle deliberazioni ed azioni; e l' inferenza dal

segno appare come una percezione diretta. Quindi si può conchiudere, che, senza la prova dai segni necessarii, il progresso scientifico sarebbe impedito per difetto del mezzo più potente di ricerca e di collegamento; e in certi dominii di scienza, (p. es. nelle scienze naturali), sarebbe nullo.

§ II. Mentre la prova dai segni, allorchè è necessaria, è una specie della prova deduttiva, la prova analogica si può considerare come una specie della prova induttiva, dalla quale però molte importanti differenze la distinguono. Aristotele nei primi Analitici (II. 24, p. 68 b 38) dice, che l'analogia ha luogo allorchè si prova, che di tre concetti il maggiore inerisce al medio mediante un quarto concetto, che ha col termine minore un'identità specifica o generica, e si conchiude quindi che il predicato conviene anche a questo. Sia il termine maggiore P essere dannoso, il medio M la guerra contro i popoli finitimi, il minore S la guerra degli Ateniesi contro i Tebani, e il quarto termine A la guerra dei Focesi contro i Tebani. Se voglio mostrare con l'analogia, che la guerra degli Ateniesi contro i Tebani sarà dannosa, mi servo dell'*esempio* che la guerra dei Tebani contro i Focesi fu dannosa, perchè fu guerra contro popoli finitimi, così come la guerra degli Ateniesi contro i Tebani è guerra contro popoli finitimi. Quindi, perchè l'analogia sia possibile, bisogna sapere due cose, che il termine maggiore conviene all'analogo perchè conviene al medio, (nell'esempio, che la guerra tra i Tebani e i Focesi fu dannosa perchè fu guerra contro popoli finitimi), e che il termine medio conviene al minore (che la guerra tra i Tebani e gli Ateniesi è guerra contro popoli finitimi). L'analogia ha dunque quattro termini in questo rapporto; che A ed S (il termine analogo e il minore) sono M (medio); e poichè A, perchè è M, è P (termine maggiore), si conchiude che anche S, che è M, è P. Il valore di prova dell'analogia dipende dal vedere fino a che punto si può generalizzare dall'esempio addotto, e dire che, poichè A è P ed A è M, anche tutte le M sono P. Evidentemente, poichè il sillogismo è di 3ª fig., la generalizzazione è possibile se è vera la reciproca della minore, M è A.

Quindi si vede in che s'accordano e in che differiscono l'analogia e l'induzione. Questa applica il concetto del termine maggiore al medio mediante una serie di casi (S, S^1, S^2...) dei quali l'illazione M P si palesa essere la legge regolatrice. Invece l'analogia, posto che il termine maggiore conviene all'analogo in virtù di una qualità o gruppo di qualità di questo che è il termine medio, ne conchiude che conviene al minore perchè esso ha la stessa qualità o gruppo di qualità. L'analogia si potrebbe anche dire un'induzione dal contenuto, e tale è difatti l'analogia imperfetta. In questa il termine medio non è una o più proprietà note, esistenti parimenti nel termine analogo e nel minore, ma una serie di proprietà, di cui non si sa che esistano tutte nel termine minore. Allora l'analogia non è prova di certezza, ma il suo valore è approssimato nella misura nella quale cresce la coincidenza delle proprietà del termine minore con quelle dell'analogo, dalle quali il termine maggiore dipende. Nell'induzione i casi particolari sui quali si opera sono noti in pari grado; nell'analogia il termine analogo è più noto, ed è nota la dipendenza in esso del termine maggiore da quella proprietà o gruppo di proprietà, che costituisce nel ragionamento analogico il termine medio. Diguisachè, nota Aristotele, mentre il sillogismo induttivo non è continuo, è un'addizione successiva di risultati singoli, nel sillogismo analogico invece l'applicazione del termine maggiore al minore si fa con un procedimento continuo, che si può esprimere così: ciò che conviene a un soggetto per una o più proprietà conviene anche agli altri soggetti che hanno le stesse proprietà. Quindi è giusta anche l'altra osservazione di Aristotele, che l'analogia non va dal tutto alla parte, come il sillogismo (di sussunzione), nè dalle parti al tutto, come l'induzione, ma dalla legge nota di una parte alla legge ignota della sua omogenea, dal particolare al particolare coordinato. Sebbene, come già s'è visto, anche nella analogia l'illazione è possibile, soltanto e nella misura nella quale è possibile la generalizzazione (1).

(1) Il significato primitivo della parola *analogia* non fu logico ma

Il Cournot, tenendo presente il canone logico, che l'induzione conchiude da *n* casi sperimentati a tutti i casi omogenei possibili, osserva, che non si vede bene quale differenza logica ci sia fra l'attribuire per induzione ad una cosa quella che conviene alla sua congenere, e il conchiudere per analogia, che essa possiede la qualità trovata nella sua congenere. P. es., la liquefazione dei gas, per quelli pei quali non è stata ancora ottenuta, è un'induzione o un'analogia? Si può rispondere che la funzione dell'induzione non consiste nell' estendere la legge da caso a caso, (tanto vero che per essa i casi omogenei sono soltanto *possibili*), ma nello stabilire la legge del genere. Invece la funzione dell'analogia consiste nell'estendere una legge causale, nota per un caso, ad un altro caso sia o no omogeneo, il quale presenta o tutte quelle proprietà, come nell'analogia perfetta, o parte soltanto, come nell'imperfetta, dalle quali la proprietà derivata dipende. Nel caso della liquefazione dei gas, la legge raccolta è induttiva, perchè è una legge causale, le cui condizioni sono la compressibilità dei

---

matematico. Difatti ἀναλογίᾳ, (rapporto, proporzione), viene da ἀνάλογος, proporzionale, da ἀνὰ λόγος, secondo una ragione. Anche Aristotele usa questa parola nel senso matematico, e chiama la specie di prova di cui qui trattiamo παράδειγμα, exemplum; Teofrasto suo discepolo, e dopo di lui gli Stoici, l'adoperarono in senso logico, ma diedero il nome di sillogismo analogico all'ipotetico. La ragione per la quale, formulata logicamente questa prova, le si diè un nome tolto dalle Matematiche, è che ogni analogia logica si può formulare in una proporzione. Difatti il valore di questa prova sta in ciò, che una sia la ragione del rapporto di A e di S a P, l'essere cioè ambedue M. Più chiaramente, il ragionamento analogico procede così; se con le note *a*, *b*, *c*, che trovansi nel soggetto A va congiunto l'effetto P, questo avrà luogo anche nel soggetto S, nel quale si riscontra lo stesso gruppo di proprietà. Se l'effetto P è costantemente ed unicamente e necessariamente l'effetto di quel gruppo di proprietà, l'analogia è, come si dirà, perfetta. Se la connessione non è necessaria, ovvero le proprietà indicate, comuni ad A ed S, sono solo parte delle proprietà dalle quali dipende P in A, la analogia è imperfetta. Si può quindi, chiamando P e P' i due effetti, formulare l'analogia in questa proporzione: A : P :: S : P', della quale il gruppo delle qualità *a b c* sarà la *ragione*. Perciò Kant chiamò l'analogia logica, l'eguaglianza di due rapporti qualitativi, per distinguerla dall'analogia matematica, che è eguaglianza di rapporti quantitativi.

gas, e la pressione e l'abbassamento della temperatura a cui sono sottoposti. Quindi nessun corpo gassoso, noto o ignoto che sia, può sfuggire alla legge, e se sfugge, non è un gas. Perchè invece ci sia ragionamento analogico non è richiesta l'*omogeneità* del caso analogo; ma solo la presenza in esso, (o l'assenza nell' analogia negativa), di tutte quelle particolari proprietà o di parte di esse, (secondo che l'analogia è perfetta o imperfetta), da cui la proprietà cercata dipende nel caso noto.

Dunque l'analogia non è una smentita al principio, che la prova non è mai un procedimento dal particolare al particolare; essendo l'estensione di una proprietà o legge da un particolare all'altro, fatta per quello che hanno di comune, è un passaggio da una verità nota ad una ignota mediato dal rapporto di causalità e da quello di principio e conseguenza.

§ III. Nel pensare comune, l'analogia è il ragionamento più ovvio; è anche il primo ragionamento umano, e nella sua forma associativa e meccanica non manca neppure nel semplice animale. Il fanciullo impara fin da principio, ed estende poi man mano la cerchia delle sue conoscenze, mediante un gran numero di analogie spontanee e irriflesse. Perchè massima è in questa specie di prova la funzione dell' associazione psicologica, fino al punto che essa è parsa a taluno come una forma inferiore di ragionamento, senza vero valore logico. Ma, se è vero che l' associazione delle rappresentazioni è il fondamento psicologico dell' analogia, essa non è, come s' è visto, e come si vedrà meglio innanzi, il suo fondamento logico. L' analogia è adoperata largamente in tutte le scienze, sebbene, per la gran parte che prende in essa l' associazione psicologica, sia connessa così alla storia delle scoperte come a quella degli errori scientifici.

Felici analogie

Fu una delle più felici analogie, che la storia della scienza registri, l' estensione delle leggi della caduta dei gravi alla meccanica dei cieli dovuta al genio di Newton. Lo stesso Newton, nelle scoperte del quale ebbe sì larga parte il ragionamento analogico, dal fenomeno dello schiacciamento delle masse fluide ruotanti ai poli di rotazione argomentò lo schiacciamento della terra ai poli, che le misure comparative dei gradi confermarono dipoi dando la misura esatta dello schiacciamento. E fu un' altra felice analogia quella con la quale egli, essendosi già costatato che i

corpi combustibili hanno una potenza di rifrangere la luce superiore alla loro densità, non si peritò di affermare, che il diamante e l'acqua sono corpi combustibili, o contengono elementi combustibili. L'esperienza posteriore confermò la sua analogia, perchè scoperse che il diamante é carbonio cristallizzato, e l'acqua è composta di due elementi, dei quali uno, l'idrogeno, è combustibile, e l'altro, l'ossigeno, è l'elemento necessario perchè accada qualunque combustione (1).

Ma la storia delle scienze ci porge anche numerosi esempii di false analogie, ed uno spiccatissimo lo stesso Newton in quella, dipoi provata falsa dal Fresnel, tra la deviazione del movimento dalla linea retta per la forza della gravità, e la *rifrazione* che subiscono i raggi luminosi allorchè passano da un mezzo meno denso ad uno più denso. Talvolta è accaduto il fenomeno inverso; gli errori nelle scienze sono stati prodotti da preconcetti, che hanno impedito delle analogie, le quali pur sarebbero state facilmente suggerite ed ovvie. Fino a poco tempo fa p. es. si considerava il sole come una sorgente di calore inesauribile, e questo preconcetto, connesso con la vecchia teoria aristotelica dell'incorruttibilità dei cieli, impediva di rassomigliarlo alle materie allo stato incandescente, che si possono osservare sulla terra.

Massimo è il pericolo delle fallaci analogie nelle scienze storiche. Il vecchio ragionamento, col quale si è preteso di provare che il governo dispotico è il miglior governo, perchè tale è il governo della famiglia, (governo paterno), è un'analogia sbagliata, perchè non tiene conto delle differenze; non bada che il potere paterno è tutela d'incapaci, il governo dello Stato è reggimento politico sopra capaci ed eguali. L'analogia platonica tra lo Stato e l'individuo, in forza della quale conchiude che ci debbono essere tre categorie di cittadini, (servi, guerrieri, reggitori), come ci sono tre facoltà dello spirito, (sensibilità, energie affettive, ragione), è fallace; perchè manca affatto d'identità del gruppo di proprietà che dovrebbero rendere possibile il paragone tra l'organismo psichico dell'uomo e l'organizzazione dello Stato. Similmente è fallace, perchè accidentale, l'altra analogia tra la virtù e la salute, con la quale Platone credè di poter assegnare il fon-

(1) Brewster intanto ha fatto osservare, che se Newton avesse conosciuto i poteri rifrangenti dei minerali detti *greenochite* ed *octohodrite*, sarebbe caduto in errore.

damento del diritto di punire; come se la pena fosse una medicina destinata a guarire dal vizio e dalla colpa. In quest' ultimo esempio l' analogia logica è, per dir così, depotenziata, fino ad equivalere a una metafora.

depotenziata

§ IV. È dunque un còmpito essenziale della teoria logica dell'analogia quello di determinare le condizioni della sua validità, e i gradi diversi che questa può avere, e le specie dell'analogia. Rispetto al primo punto si distinguono l'analogia perfetta e l'imperfetta; rispetto al secondo si distinguono l'analogia d'identità e quella di coordinazione. Cominciamo dall'analogia perfetta.

Sia G un genere, ed A ed S le due specie coordinate di esso; siccome la specie è la stessa cosa del genere più la differenza, avremo che A è eguale a G modificato dalla differenza α, e S è eguale a G modificato dalla differenza ς. Ciò posto, supponiamo che al termine analogo A conviene un predicato P, (come proprietà o come conseguenza); possono darsi tre casi: 1° Che P convenga ad A perchè conviene a G; 2° che P convenga ad A non solo in ragione di G, ma di G modificato dalla differenza α; 3° che P convenga ad A non in ragione di G, ma di α solo. In ciascuno di questi casi l'analogia è perfetta, e l'illazione sul rapporto di P a S è certa. Nel primo caso si può conchiudere che P conviene a S, perchè S come A è specie di G; nel secondo si può conchiudere che ad S conviene un predicato analogo a P che diremo P', e che è lo stesso predicato P modificato dalla differenza ς; nel terzo l'illazione è anche certa, ma è negativa, perchè essendo α e ς note differenziali, ciò che conviene per l'una non può convenire per l'altra.

Esempii: 1° È in forza di una perfetta analogia che il naturalista cerca le funzioni nutritive e le riproduttive di un nuovo essere organico quale che sia, vegetale o animale, e a qualunque benchè infimo grado appartenga dell'ordine vegetale o animale. La funzione nutritiva e la riproduttiva essendo proprietà essenziali degli esseri viventi, non può stare che non si riscontrino in ogni organismo, qualunque sia il

posto che occupa nella scala degli esseri viventi. 2° La sensibilità è considerata come una proprietà generale degli esseri animati, ma insieme come dipendente dallo sviluppo del sistema nervoso centrale e periferico, e segnatamente degli organi terminali di senso, e della loro specificazione. Per conseguenza, l'illazione sulla specie di sensibilità propria di una determinata specie animale, che non può essere oggetto di un'esperienza diretta, ma sempre un'estensione analogica del nostro modo di sentire ad essa, è certa solo se la maniera di sensibilità che sperimentiamo in noi si modifica e si limita ponendola in relazione con le differenze delle strutture nervose centrali e periferiche che essa presenta. 3°Sappiamo che l'esistenza della vita, quale la vediamo sulla terra, dipende, oltrechè da tante altre cause, anche dalla temperatura, e che, se questa è altissima, non solo muta lo stato fisico dei corpi, ma le stesse combinazioni chimiche diventano, oltre certi limiti di calore, impossibili. Quindi possiamo conchiudere negativamente, che sul sole l'esistenza della vita è impossibile.

Le Matematiche porgono esempii frequentissimi dell'uso dell'analogia perfetta. L'ordinaria regola del tre ne offre il più semplice esempio, perchè ci fa conchiudere p. es. dai prezzi unitarii di una merce in un luogo, e dalle tariffe dei trasporti, a quello che una certa quantità della stessa merce avrà in un altro luogo. Similmente, provato che dalle equazioni $a\,x + b\,y = c$, ed $a'\,x + b'\,y = c'$ risulti $x = \frac{b'\,c - b\,c'}{a\,b' - a'\,b}$ segue con rigorosa analogia, cangiando x con y, a con b, a' con b', che $y = \frac{a'\,c - a\,c'}{a'\,b - a\,b'}$. Col principio della permutazione fondato sull'analogia perfetta l'Algebra risparmia una quantità di calcoli non necessarii.

Passiamo ora a studiare l'analogia imperfetta. Questa ha luogo quando si sa che il predicato P conviene all'analogo A non in ragione di una sola proprietà, ma di un certo gruppo o serie di proprietà $a\ b\ c \ldots n$, delle quali una parte soltanto si trova in S. Allora vale il principio dell'analogia imper-

fetta, cioè che quanto maggiore è il numero di predicati simili in A ed S, e maggiore la loro importanza come condizioni di P, tanto più avrà valore l'illazione che attribuisce P ad S, sebbene essa non possa mai avere valore di piena certezza. Questo principio può avere una espressione identica a quello dell'induzione; ciò che vale di molte parti di un tutto vale verisimilmente pel tutto. Nell'induzione però le parti sono parti dell'estensione, nell'analogia sono parti del contenuto. E come l'induzione passa da induzione per semplice enumerazione ad induzione causale, se riesce a una legge che sia la formula dell'azione di una causa, così la analogia da imperfetta diventa perfetta, se la parte delle proprietà la cui esistenza è ignota in S, si può considerare come effetto di altre proprietà note di S. Similmente, come un solo caso negativo bene costatato distrugge un'induzione, così l'accertamento della mancanza di una proprietà causale rispetto a P, che si trova in A e non in S, distrugge l'analogia, come la distrugge l'accertamento di una proprietà in S, che è una causa eliminativa di P.

P. es. la Terra e Marte sono pianeti che ricevono luce e calore dal Sole, e girano intorno ad esso in un piano, rispetto al quale il loro asse è obliquo; essi girano inoltre intorno al loro asse, ed hanno per conseguenza l'alterna vicenda, non solo delle stagioni, ma anche dei giorni e delle notti. La temperatura comunicata ad essi dalla radiazione solare, sebbene diversa, è contenuta nei limiti che rendono possibile l'esistenza di esseri viventi; ambedue hanno atmosfera, e le macchie bianche ai poli di Marte, che si estendono e si restringono col variare delle stagioni, indicano la presenza delle nevi e per conseguenza dell'acqua anche su quel pianeta. Marte ha dunque una parte delle proprietà, che sulla Terra sono le condizioni della vita vegetale. Se abbia l'humus necessario alla nutrizione delle piante, se i germi dai quali si sviluppano, è ignoto. Nondimeno, poichè buona parte delle condizioni dell'esistenza della vita vegetale si ritrovano in Marte, ed esso è composto delle stesse sostanze della Terra, e si formò dallo sviluppo della stessa nebulosa

solare, è probabile che non manchino in esso le condizioni ignote, e che perciò esso sia, come la Terra, sede della vita vegetale. Per contrario sulla Luna, almeno su quella parte di essa che è rivolta alla Terra, dobbiamo ritenere che la vegetazione manchi, perchè alla nostra osservazione essa si mostra priva di aria e di acqua. Un'analogia negativa imperfetta è quella che possiamo fare per negare l'esistenza di esseri viventi nei pianeti troppo vicini al Sole, come Mercurio, o troppo lontani da esso, come Saturno. Sappiamo difatti che la vita è possibile solo entro certi limiti di temperatura, che la temperatura di Mercurio deve essere superiore a quella dell'acqua bollente anche ai poli, e quella di Saturno inferiore a quella del ghiaccio anche all'equatore. Ciò posto, e ammesso che il calore solare sia andato e vada diminuendo, sebbene con progressione inapprezzabile per l'esperienza umana trascorsa, possiamo conchiudere, che l'epoca della vita è passata per Saturno, e non è ancora arrivata per Mercurio, e che passerà per la Terra.

Entro i limiti dell'analogia imperfetta stanno analogie prossime e remote in gradi diversissimi; e quando sieno contenute entro i limiti che la Logica segna, anche le analogie remote possono servire al ragionamento. P. es. l'analogia della bilancia con un uomo che delibera è una delle più remote, eppure può autorizzare delle inferenze che sieno contenute nei limiti di quello che i due soggetti hanno di comune. P. es. circa l'effetto dell'addizione dei motivi concorrenti, e dell'eliminazione mutua dei motivi non concorrenti. Ma chi volesse da questa analogia conchiudere alla necessità meccanica dell'azione della volontà, come fece l'Hobbes da un'analogia identica tratta dal corpo cadente, passerebbe sopra alle differenze enormi che separano i movimenti volontarii da quelli delle coppe della bilancia.

§ V. L'analogia, considerata nelle sue specie, dà luogo a una perfetta dicotomia reale, perchè può essere o d'identità o di coordinazione. La prima ha luogo allorchè fra due coppie di concetti ci ha identità di sostanza e di rapporto; la seconda allorchè l'identità è solo di rapporto; quella

estende dalla prima alla seconda coppia la legge di una stessa realtà, questa la stessa legge a realtà diverse. Esempii della prima sono: l'estensione della legge della gravità terrestre a legge della gravitazione universale; la potenza d'attrazione dell'ambra strofinata sulle pagliuzze ai fenomeni elettrici delle meteore; della polarità dell'ago calamitato al magnetismo terrestre; delle correnti di aria in un luogo riscaldato alle correnti atmosferiche, locali e generali, prodotte dal calore solare. Sono invece analogie di coordinazione quelle tra le prime tre potenze di un numero, e la linea, il quadrato e il cubo; tra la propagazione e riflessione della luce, e quella del calore e del suono; tra lo spazio visivo e il tattile; tra avvenimenti storici in luoghi e tempi diversi; tra le dottrine dei parallelogrammi e dei parallelepipedi, del circolo e dalla sfera ecc. Ma è necessario avvertire, che la differenza delle specie dell'analogia è indipendente dal valor logico della medesima; e che perciò, quando questa è contenuta nei suoi limiti logici, può adoperarsi indifferentemente come analogia d' identità e come analogia di coordinazione. E può darsi per conseguenza il caso, che le due specie di analogia sieno ambedue perfette o imperfette, e l' una perfetta e l' altra imperfetta indifferentemente. Anzi è più facile che sia perfetta l'analogia di coordinazione anzichè quella d'identità; perchè la prima richiede la coincidenza di un minor numero di proprietà, e di tali che sono o più facilmente verificabili, o verificabili col solo ragionamento. Così le analogie matematiche, per le quali un problema geometrico è risoluto algebricamente, sono analogie perfette tipiche, sebbene sieno soltanto delle analogie di coordinazione.

CAPO V.

LA PROVA INDIRETTA.

§ I. A differenza della prova diretta, che è sempre prova dal principio o dalla causa, o intende a ritrovare il principio

o la causa, la prova indiretta, (deductio ad impossibile, ad absurdum, prova *apagogica*), deriva la verità della tesi da provare dalla impossibilità della sua negazione. Essa procede così: suppone falsa la tesi da provare, e vera un'altra tesi, (che si assume come vera per *ipotesi*), la cui verità e falsità è incompatibile con la verità e falsità della prima, o perchè contraddittorie tra loro, o anche solo perchè disgiuntive. Quindi mostra, che se la seconda tesi è vera, deve essere vera un'altra, che è connessa con essa da un legame necessario, sia di conseguenza o di collateralità, (effetti della stessa causa, o conseguenze dello stesso principio). Ma poichè quest'altra è evidentemente falsa, sia in fatto, sia perchè include una contraddizione, si conchiude che è falsa anche essa, e quindi vera la tesi da provare. Sia p. es. la tesi da provare, che il triangolo equilatero non può essere rettangolo; la prova indiretta comincia dall'ammettere che sia. Indi mostra, che se è, deve essere anche equiangolo, e poichè questo è impossibile, perchè dovrebbe avere tre angoli retti, si conchiude che è falsa l'ipotesi e vera la tesi da provare (1).

Lo schema, da noi dato, della prova indiretta concorda sostanzialmente con quello che è dato da Aristotele nei primi (I. 23, p. 41 a 23) e secondi Analitici (I. 26, p. 87 a 1, 6); ma differisce notevolmente dalla teoria della Logica tradizionale, la quale vuole, che tra la tesi e l'ipotesi ci sia opposizione contraddittoria, e che la falsità dell'ipotesi sia provata dall' assurdità delle sue conseguenze. Lo schema tradizio-

---

(1) Aristotele chiamò questa specie di prova, ἡ εἰς τὸ ἀδύνατον ἀπόδειξις, e i logici latini tradussero letteralmente, deductio ad impossibile, ad absurdum. L'espressione, prova *apagogica*, ha anch'essa la sua lontana origine da un uso sporadico che Aristotele fa della parola ἀπαγωγή (da ἀπάγω, devio); perchè in qualche luogo si ritrova nei primi Analitici (I, 44, p. 50 a 30) l'espressione ἡ εἰς τὸ ἀδύνατον ἀπαγωγή. Nondimeno l'espressione, prova apagogica, e la corrispondente, prova indiretta, sono diventate prevalenti, perchè distinguono per opposizione questa specie di prova dalla diretta, e significano che il procedimento di essa non è quello che, nell'interesse del conoscere, dovrebbe essere.

nale non corrisponde a tutta l' estensione che la prova indiretta può avere nel ragionamento, perchè lascia fuori il caso della disgiunzione, che è il più ovvio, e il più importante per la scienza. Non ammettendo come fondamento di questa specie di prova se non che il principio dell'esclusione del terzo tra i contraddittorii, e l'altro della illazione dalla falsità della conseguenza alla falsità del principio, esclude tutte quelle prove per assurdo che si fondano sul principio dell'alternativa, e sull'altro, che dalla falsità della conseguenza si conchiude non solo alla falsità del principio, ma anche di tutte le altre conseguenze collaterali. Non incorse in questa illogica limitazione Aristotele, allorchè disse, che quelli che adoperano la prova indiretta, prima τὸ ψεῦδος συλλογίζονται (falsum colligunt), e poi mostrano ὅταν ἀδύνατόν τι συμβαίνῃ τῆς ἀντιφάσεως τεθείσης (quum aliquid impossibile eveniat ex negatione posita). Giacchè le frasi aristoteliche non hanno il significato limitativo, che ha il linguaggio tecnico adoperato dai logici posteriori.

Non è quindi meraviglia se taluni logici contemporanei, combattendo l'ordinaria dottrina della prova indiretta, non escludano Aristotele dalle loro critiche, e in queste stesse passino il segno, o considerando quella dottrina come falsa, o limitandone la portata assai più del giusto. Il Sigwart difatti afferma, che la sola prova indiretta è la disgiuntiva, che la contraddittoria è inutile; perchè se si sa che è falsa una necessaria conseguenza della negazione della tesi, si sa già che la tesi è vera, o si può dimostrare direttamente da quella falsità nota. Si può rispondere al Sigwart, che appunto in questo passaggio della tesi all'ipotesi, da questa alle conseguenze; e viceversa dalle conseguenze all'ipotesi, e da questa alla tesi, consiste la prova. Questi passaggi possono essere facili, come nell'esempio euclideo addotto dianzi, ma possono essere anche difficili, perchè non è sempre facile vedere che la negazione d' una tesi dà provare conduce a conseguenze assurde, e nella prova indiretta si tratta proprio di provare questo, che l'assurdo sia la conseguenza di quella negazione. Anche nell'esempio addotto, l'assurdo

di un triangolo che abbia tre angoli retti deriva dalla proposizione, che il triangolo rettangolo sia equilatero solo mediante l'altra proposizione, che sia anche equiangolo. E si sa che gli assurdi latenti possono essere talvolta assai difficili a scoprire.

Più guardingo del Sigwart, il Wundt ammette tre forme della prova indiretta, la disgiuntiva, la contraria, la contraddittoria. Ma la seconda non è per lui che una specie della prima, una disgiunzione che ammette due sole possibilità, che sono contrarie e si escludono. E della terza, che è la prova indiretta dell'ordinaria Logica, dice che è la meno importante, perchè si può adoperare solo allorchè si tratta di dimostrare una tesi negativa. Secondo lui questa forma della prova indiretta non potrebbe adoperarsi per dimostrare una tesi positiva, perchè la ipotesi dovrebbe essere negativa, e non si può dimostrare che il niente abbia qualche conseguenza. Eppure di prove dirette non disgiuntive con tesi positiva se ne possono addurre in gran numero. Tale è p. es. quella che Fresnel fece per provare, che la propagazione della luce esige un tempo apprezzabile, mostrando che se non l'esigesse, il tempo delle percezioni delle occultazioni dei satelliti di Giove dietro la massa del pianeta, e quello delle emersioni dal lato opposto, dovrebbero coincidere col tempo reale determinato dal calcolo, il che non accade. Allo stesso modo Kant prova che la materia deve possedere insieme due forze, l'attrazione e la repulsione, perchè se non le possedesse insieme, sarebbe o infinitamente dispersa nello spazio, o concentrata in un punto. Certo dal niente non può derivare nessun effetto, ma una ipotesi negativa opposta ad una tesi positiva non è la stessa cosa che il niente, bensì la rimozione di una causa positiva, della quale rimozione si possono sempre calcolare gli effetti, e vedere se sono o no possibili o reali. Non altrimenti si provano le tesi positive, che la terra fu una volta allo stato fluido, e che si muove di moto diurno ed annuo; mostrando quali conseguenze deriverebbero dalle ipotesi negative delle medesime.

§ II. Era necessario dir questo, per giustificare la nostra teoria della prova indiretta, che discorda nel punto indicato tanto dalla teoria tradizionale quanto da quella che si è voluto sostituirle. La prova indiretta può essere, secondo noi, negativa e disgiuntiva, ma la seconda forma può riportarsi per un certo rispetto alla prima, perchè la negazione di una proposizione non è mai eguale al niente, ma comprende le possibilità positive contrarie, e perciò omogenee, le quali possono essere una o più. Quando le possibilità contrarie sono enunciate positivamente, la prova indiretta ha la forma disgiuntiva; e questa è di alternativa fra due, se il giudizio disgiuntivo che le enuncia è una dicotomia reale. Quando le possibilità contrarie sono raccolte sotto una sola negazione di cui è possibile calcolare le conseguenze, indipendentemente dalle possibilità positive particolari, la prova indiretta prende la forma contraddittoria, che l'ordinaria Logica considera come la sola.

La forma disgiuntiva multipla della prova indiretta esamina tutte le possibilità diverse da quella che vuol dimostrare, e dagli assurdi che ne derivano conchiude alla loro falsità, e da questa alla verità della tesi. Evidentemente il valore di questa forma della prova dipende dalla compiutezza della disgiunzione, e perciò in Matematica, dove è maggiore la certezza di una completa enumerazione delle possibilità, questa forma della prova indiretta è ovvia. Così Euclide prova che una retta, la quale seghi altre due rette parallele, fa con esse gli angoli alterni eguali, mostrando che non li può fare maggiori o minori l'uno dell'altro. Similmente, volendo provare che due rette, le quali fanno con una terza angoli conseguenti, la cui somma è = due

retti, sono per diritto tra loro , dimostra che non solo la *be* non è per diritto con la *cb*, ma nessun'altra linea che non sia la *bd*, perchè qualunque altra linea, posti gli angoli *cba*, *abd* = due retti, fa la somma degli angoli maggiore o minore di due retti.

Negli esempii addotti la limitazione esatta delle possibilità è certa; ma non sempre è facile, neppure in matematica, di restringere le possibilità a un numero determinato. P. es. Archimede è costretto ad enumerare una per una le possibilità nelle dimostrazioni indirette che dà dei due teoremi, che l'area del circolo è eguale a quella del rettangolo i cui lati sieno eguali alla semicirconferenza e al semidiametro, e che il conoide parabolico è eguale alla metà del cilindro avente eguale area per base e eguale altezza. Spesso nelle scienze sperimentali la limitazione delle possibilità è puramente empirica; e perciò, sebbene il valore della prova indiretta sia completo rispetto alle possibilità esaminate, non si può escludere assolutamente che non ce ne possa essere qualche altra. P. es. in Astronomia, il movimento del sole nello spazio si prova col movimento apparente di talune stelle fisse, che non si potrebbe spiegare nè con la parallasse annua della terra, nè con l'aberrazione della luce, nè col movimento dell'asse della terra, nè con un movimento proprio delle medesime stelle. Ma per quanto i casi considerati sembrino i soli possibili, non si può affermare assolutamente che sia così.

Se invece le possibilità sono due e sono opposte, la certezza della perfetta disgiunzione è completa, e il valore logico della prova è assoluto. Ma perciò occorre che la dicotomia sia reale, non solamente logica. Se fosse solamente logica, la parte negativa si potrebbe risolvere in molte possibilità positive, e bisognerebbe valutarle una per una. Che se si potessero valutare invece le conseguenze della sola negazione generica, e mostrarne l'assurdità, la prova indiretta non sarebbe propriamente della forma disgiuntiva ma della negativa. E tale sarebbe anche nel caso inverso; che la tesi fosse negativa e affermativa l'ipotesi. Talvolta però sotto l'apparenza verbale della dicotomia logica si cela una dicotomia reale. P. es. il finito e l'infinito dello spazio costituiscono un'alternativa reale, perché possono essere definiti ambedue positivamente. L'infinito spaziale come la possibilità di progredire ulteriormente in tutte le direzioni da qua-

lunque punto più lontano; il finito come la possibilità che due punti per quanto lontani siano separati da una grandezza misurabile. Similmente nell'antitesi fra numeri primi e non primi, questi possono essere definiti come quelli che sono divisibili, oltrechè per sè stessi e per l'unità, anche per altri numeri interi. Ciò posto, notiamo che questa forma della prova indiretta disgiuntiva ha molto uso nelle scienze nelle quali la dicotomia reale è più agevole, cioè nelle scienze di ragionamento, in Filosofia e in Matematica. E basti, per questa, consultare, nel 3° libro degli Elementi di Euclide, le prop. 7, 8, 9, 19, e nel 10° le prop. da 80 a 85.

Della forma contraddittoria abbiamo già detto, mostrando, contro il Sigwart e il Wundt, che essa è la forma più generale della prova indiretta, e contro il secondo che può adoperarsi tanto per provare una tesi negativa quanto per provare una positiva. Un esempio del primo caso, (che è però il più ovvio), è in Euclide (III.° 4), dove la tesi negativa, che se due corde di un cerchio, che non passino pel centro di esso, si segano, non si dividono per metà, è provata indirettamente, perchè la positiva opposta conduce alla conseguenza assurda, che uno stesso diametro dovrebbe essere perpendicolare a due linee che formano tra loro un angolo. Come esempio del secondo caso basti quello innanzi riportato, nel quale si prova che la luce ha una velocità apprezzabile.

§ III. Aristotele, nel luogo innanzi citato dei secondi Analitici, paragona la prova diretta con l'indiretta, e dice che questa ha minor valore di quella, perchè la dimostrazione negativa ha minor valore della positiva, e richiede la positiva come complemento. L' osservazione aristotelica è esatta, ma va chiarita. Prima di tutto per dimostrazione negativa non bisogna intendere qui una dimostrazione di cui sia negativa l'illazione, perchè, come abbiam visto, l'illazione della prova indiretta può essere positiva. Tale è quando è disgiuntiva, e quando è positiva la tesi da provare. Solo nel caso che questa sia negativa, il risultato è indeterminato. Provato, come fece il Fresnel, in via indi-

retta, che la rifrazione dei raggi luminosi non è effetto dell'attrazione del mezzo, non si sa ancora di che cosa sia effetto. Dunque bisogna intendere invece una dimostrazione che procede negativamente, che dimostra una tesi anche positiva non dalle sue ragioni dirette, ma perchè il non ammetterla conduce ad assurdi. In secondo luogo, per minor valore bisogna intendere non il valore logico, ma quello che la prova ha per la conoscenza. Il valor logico della prova indiretta completa è assoluto, perchè è prova di necessità, e la necessità non ha più o meno, non ha gradi. Per questo rispetto essa è pari alla prova deduttiva diretta, e supera tanto l'imperfetta induzione quanto l'imperfetta analogia. Ma non è lo stesso sotto il rapporto conoscitivo. Perchè mentre nella prova diretta la mente apprende la ragione o la causa che determina l'affermazione o la negazione dell'illazione, e quindi il cammino della prova è quello stesso della realtà, nella prova indiretta sappiamo che la cosa è così perchè non può essere altrimenti, e perciò ci sfuggono la ragione e la causa.

Per questi suoi caratteri logici e gnoseologici, la prova indiretta è la sola possibile pei primi principii, che sono fondamento di ogni scienza. Le verità assiomatiche, alle quali mettono capo le loro dimostrazioni, hanno la garenzia suprema della loro verità nella inconcepibilità del contraddittorio, ovvero nelle assurdità di carattere generale ed estese a tutto un ordine di conoscenze che ne deriverebbero. Siccome i principii non possono essere posti in modo genetico, deduttivo, perchè non sarebbero principii, e supporrebbero un principio superiore, non hanno altra dimostrazione possibile della loro verità che l'impossibilità immediata o mediata del principio opposto.

Per le verità, che non hanno valore di principii, è possibile adoperare tanto la prova diretta che l'indiretta. Certo se potessimo ricollegare tutte le conseguenze ai principii, e tutti gli effetti alle cause, la prova indiretta non avrebbe ragione di adoperarsi per le verità derivate. Ma poichè siamo ben lontani da questa perfezione del sapere, la prova

indiretta è il mezzo di sostituire un rapporto deduttivo ignoto con un altro rapporto deduttivo, ipotetico e negativo, di cui si dimostra l'assurdità. Perciò le due condizioni di validità della prova indiretta sono queste; che tra la tesi e l'ipotesi non ci sia terza possibilità; e che l'ammissione dell'ipotesi conduca ad assurdi espliciti. Quanto più chiaro è l'assurdo tanto maggiore è il valore della prova. Perciò, e pel grado di certezza necessaria che hanno le sue illazioni, la prova indiretta ha un uso larghissimo in tutte le scienze, e specialmente in quelle che non ammettono prove solamente probabili, come le Matematiche. Basta aprire il primo libro degli Elementi di Euclide per trovarne una lunga serie (v. le prop. 4, 6, 7, 14, 19, 25, 26, 27, 29 ecc.). Talvolta la prova diretta e l'indiretta si adoperano anche cumulativamente; ma la prova indiretta ha un diverso valore secondo che segue la diretta o la precede. In ambedue i casi la deduzione o l'induzione, trovano la conferma in una deduzione collaterale, la quale ci prova la coerenza e l'accordo delle prove di una stessa verità. Ma nel primo la prova indiretta è una conferma, una riprova, e serve o a dare valore di necessità ad una prova diretta la cui illazione è solo probabile, o ad escludere ogni pericolo d'errore da una prova diretta certa. Mentre nel secondo è come una prova preliminare, che apre la via alla prova diretta. Siccome il vero sapere è il sapere dai principii positivi diretti, e tale non è il sapere che la cosa è in un certo modo perchè non può essere altrimenti, la prova diretta *deve* sempre essere cercata dopo l'indiretta, mentre questa *può* soltanto essere cercata dopo quella. Così Euclide (X, 117) prova prima che la diagonale del quadrato è incommensurabile coi lati per questo, che l'ipotesi contraria avrebbe per conseguenza l'assurdo, che uno stesso numero sarebbe pari e impari; e compie poi la prova indiretta con la diretta, deducendo la incommensurabilità dal principio che la $\sqrt{2}$ è irrazionale.

CAPO VI.

I PRINCIPII DI PROVA.

§ I. La teoria della prova mostra che il valore di ogni specie di essa dipende dal valore dei principii sui quali si fonda. Questi possono essere a loro volta il risultato di altre prove, e in tal caso il loro valore dipende da quello dei principii più generali sui quali si fondano le loro dimostrazioni, finchè, ripugnando che ci possa essere un regresso all'infinito da principio a principio, si giunge a quelli che non sono il risultato di ulteriori dimostrazioni, che non hanno ragione da altri principii, ma da loro stessi, che sono cioè evidenti per sè stessi. La teoria della prova si conchiude quindi necessariamente con quella dei principii di prova, e questa studia intorno ad essi tre cose; quali siano i principii immediati delle scienze, quali sieno i principii indimostrabili, se ci sia un principio supremo, un supremo criterio della certezza, dal quale dipende il valore di tutti i principii indimostrabili. La teoria dei principii di prova è di quelle che si connettono colla dottrina della conoscenza, a cui spetta di risolvere la quistione dell' origine loro e del loro valore obbiettivo. Alla Logica spetta di vedere quali sono in ciascuno dei tre gradi o ordini or ora indicati, e quale è il loro valore logico, ammesso come risoluto il problema gnoseologico della loro origine e della loro verità.

I principii immediati delle scienze sono quelli che si riferiscono direttamente al genere di conoscenze di cui ciascuna si occupa. Ogni scienza deve muovere dai *principii proprii*, cioè escludere i più generali e gli eterogenei coordinati. Deve escludere i primi, perchè essendo essi principii comuni a più ordini di conoscenze scientifiche, la loro conoscenza è oggetto di una scienza più generale, che le singole scienze più particolari debbono presupporre. Diversamente mancherebbe nel sapere scientifico quella divi-

sione del lavoro, quel rigore analitico, dal quale dipendono egualmente l'evidenza delle dimostrazioni, e l'attitudine a progredire dalle verità note alle ignote. Deve escludere i secondi, perchè per spiegare un fenomeno bisogna tenersi all'analisi del suo contenuto, bisogna prima di tutto distinguerlo dagli altri, intendere più che le somiglianze, le differenze. Sono queste che costituiscono il *proprio* della conoscenza che ne abbiamo, e che sole possono farcene intendere la ragione e la causa. I precetti logici corrispondono al procedimento analitico, differenziativo, che è il carattere fondamentale della creazione naturale.

Ma se è vero che ogni scienza deve muovere dai principii proprii, non si deve però intendere questo precetto in maniera troppo assoluta. Ogni scienza ha i suoi proprii principii, e perciò la Logica pone a capo delle sue trattazioni i principii logici, e così fanno la Geometria e il Calcolo. Nella meccanica i principii sono le leggi fondamentali e più generali del movimento; nella Fisica l'inerzia, e la equivalenza e trasformazione delle forze sono i principii più generali; e la Chimica ha i proprii nella teoria atomica. Ogni scienza si chiarisce e progredisce in virtù di questa limitazione. Ma non bisogna dimenticare che il progresso delle scienze dipende anche dagli aiuti che si porgono reciprocamente. Le scienze sono strette tra loro da un così gran numero di relazioni contemporanee, che trovano un riscontro solo in quelle che intercedono tra le parti d'uno stesso organismo; e se la *specificazione* è una condizione di progresso per le scienze, una condizione non meno importante è il *consenso*. Le verità fisiche dipendono dalle matematiche, le chimiche dalle fisiche, le biologiche da tutte le precedenti. Anche solo per compiere un'operazione così semplice come quella di determinare il passaggio di una stella pel meridiano, l'astronomo ha bisogno del sussidio di scienze tra loro diversissime, dalle matematiche alle fisiche sulla propagazione della luce, da queste alle psicologiche sul tempo della percezione, (equazione personale degli astronomi). Adunque, pur attenendosi ai principii proprii, ciascuna

scienza deve necessariamente tener conto di quelli delle altre scienze dalle quali dipende; soltanto deve ammetter\ come presupposti, come dati, intorno ai quali non è suo còmpito di tornare a discutere.

Ci sono anzi dei casi, nei quali le stesse dimostrazioni e deduzioni proprie di una scienza non sono possibili se non mediante l'uso delle dimostrazioni e deduzioni proprie di un'altra scienza. Ciò accade semprechè tra quelle dell'una e quelle dell'altra siavi *analogia di coordinazione;* e quando questa è perfetta, il ragionamento, e per conseguenza i principii proprii di una scienza possono sostituire quelli dell'altra, o complicarsi con essi. Esempii di questa applicazione ci porgono le scienze più disparate. Tali sono quelle dell'Aritmetica e dell'Algebra alla Geometria, delle Matematiche alla Meccanica, di ambedue alla Fisica, e a talune parti della Psicologia. La Logica è una scienza, le cui leggi e principii proprii hanno applicazione a tutte le scienze.

§ II. I principii supremi delle dimostrazioni si possono ridurre logicamente a quattro specie: le definizioni, le ipotesi, i postulati, gli assiomi. Delle definizioni abbiamo svolta la teoria; da questa risulta che hanno anche il carattere di principii di prova. Difatti, se la definizione contiene le qualità primarie dell'oggetto definito, è evidente che tutte le dimostrazioni relative alle proprietà derivate si debbono fondare su di esse. Non è possibile dimostrare nessuna cosa intorno ad un oggetto se non si sa che cosa è veramente, cioè se non se ne sa la definizione. Perciò tutte le scienze, talune esplicitamente, come la Geometria, altre implicitamente, suppongono le definizioni dei loro concetti più generali.

Accanto alle definizioni, e distinte da esse, occorre mettere le ipotesi. L'ipotesi è un giudizio per sè dubbio, che si assume provvisoriamente come vero, e come principio adatto a spiegare un determinato gruppo di fenomeni. Essa sostituisce dunque i teoremi provati validi, e che fanno da principii certi di nuove dimostrazioni. L'ipotesi differisce dall'assioma e dalla definizione. Dall'assioma perchè può essere falsa, manca di evidenza immediata, e sebbene fun-

zioni da principio di prova, ha bisogno di prova. L'ipotesi provata diventa fondamento della teoria, e perciò cessa di essere ipotesi. Come questo accada sarà detto nello studio dei procedimenti inventivi, perchè l'ipotesi è un mezzo d'invenzione più che un mezzo di prova. Qui basterà notare, che il valore della prova fondata sull'ipotesi, è, come il principio, ipotetico; ma non già nullo. Perchè un'ipotesi scientifica è un'anticipazione del pensiero sulla realtà, e però è scientifica solo quella che ha rapporto ai fatti che si vogliono spiegare, che non contraddice a leggi e ad altri principii veri, e che enuncia un fatto o un rapporto, il quale, se fosse vero, sarebbe adatto a darci la cercata spiegazione.

Differisce dalla definizione perchè afferma qualche cosa della realtà, afferma un rapporto o una causa, mentre la definizione dichiara un concetto. La definizione dell'unità, e l'essere di un'unità reale, p. es. di misura o di peso, sono cose diverse. Questo carattere di contenere un'affermazione di realtà, distingue anche sotto un altro aspetto l'ipotesi dall'assioma. Perchè questo, sebbene necessario, può non trovare nella realtà le condizioni della sua realizzazione. Che due rette non chiudono spazio è vero necessariamente, ma non sarebbe reale se non esistessero due rette; come non sarebbe reale l'assioma che due quantità eguali a una terza sono eguali tra loro, se non esistessero due quantità eguali a una terza.

Che l'ipotesi sia un principio risulta da questo, che si adopera solo quando manca una tesi, cioè una verità dimostrata, o manca un assioma, cioè una verità indimostrabile, che possa servire come principio di tutto un ordine di fatti. Le ipotesi scientifiche sono delle affermazioni di natura generale, adatte a dar ragione di tutto un ordine di fenomeni. Perciò, quando sono provate, prendono posto accanto alle definizioni tra i principii più generali e immediati della scienza alla quale appartengono; ed anche quando non sono provate, conservano il valore di principii nella misura nella quale rendono ragione dei fenomeni, che sono assunte a spiegare. Nelle scienze d'esperienza ben poco si potrebbe consi-

derare come acquisito alla conoscenza, se si volessero rigettare le ipotesi probabili. L'attrazione universale, come causa, è un'ipotesi, senza la quale crollerebbe la più certa delle scienze, l'Astronomia; la Chimica moderna non esisterebbe senza l'ipotesi che si dice teoria atomica, nè l'ottica senza l'ipotesi che la luce sia un movimento ondulatorio.

Le definizioni e le ipotesi sono principii primi solo relativamente, cioè per quell'ordine determinato di conoscenze, che una determinata scienza comprende. Sono anche tali relativamente perchè non sono principii indimostrabili. Invece i *postulati* e gli *assiomi* sono principii indimostrabili, e perciò, anche quando sono relativi a un ordine determinato di conoscenze, sono di tal fatta che dipendono direttamente dalla natura e dall'organismo della nostra mente, e si riportano immediatamente ai principii logici, come fondamento e garenzia della loro verità ed evidenza.

Il *postulato* si può definire, un principio che è una necessità della realtà; esso è, difatti, un giudizio che non ha nessuna necessità in sè stesso, nessuna evidenza irrecusabile, ma è tale che, se non si ammette, la realtà, così com'è, rimane incomprensibile. È in questo senso che il postulato fu inteso da Kant tanto nella Critica della Ragion pura che in quella della Ragion pratica. I postulati dell'esperienza, nella prima, sono le condizioni pratiche a cui un oggetto qualunque della conoscenza deve soddisfare per essere considerato come possibile, o come reale, o come necessario. I postulati morali, nella seconda, p. es. la libertà umana, sono le verità che debbono essere ammesse se si vuol comprendere l'ordine morale. Similmente in Geometria i postulati sono quei principii, senza di cui la realtà geometrica non sarebbe possibile. Diciamo postulati in Geometria queste proposizioni: tra due punti tirare una retta, da un punto e con qualunque intervallo descrivere un circolo; perchè esse sono i principii, senza di cui le costruzioni geometriche non sarebbero possibili. Il principio dell'uniformità delle leggi di natura è un postulato, perchè non è impossibile pensare che le leggi di natura non sieno uniformi, ma insieme perchè

senza di esso la natura, così com'è, resterebbe incomprensibile. Insomma, il postulato è un principio la cui verità è provata dal fatto, è una condizione generale di esistenza per l'ordine di realtà al quale si riferisce.

Nella Geometria ed anche nel Calcolo, dai postulati dipendono le costruzioni, che sono mezzi essenziali di dimostrazione per quelle scienze, e segnatamente per la prima. Basti ricordare quelle del triangolo equilatero, della perpendicolare, della bisezione dell'angolo, i quali, benchè definiti, non si possono considerare come reali se non sono costruiti. Ciò si vede in maniera evidentissima, se si riflette che ci sono concetti di oggetti tanto facili a definire quanto difficili a costruire, o addirittura d'impossibile costruzione, come la trisezione dell'angolo e la quadratura del cerchio. Nel Calcolo altra cosa è la definizione d'una funzione, p. es. della progressione, o dell'elevazione a potenza di un binomio, altra lo sviluppo della progressione o quello delle potenze successive degli elementi del binomio. Perciò ebbe ragione Göthe di dire, che tutto il segreto della risoluzione d'un problema consiste nel ridurlo ai suoi postulati.

Gli *assiomi* sono principii indimostrabili, che hanno la loro evidenza e necessità in sè stessi, che hanno cioè necessità od evidenza dallo stesso uso del pensiero. Di essi noi siamo certi per questo, che pensare il contrario è impossibile. Intorno agli assiomi, alla loro origine, al fondamento della loro verità, il dibattito delle scuole pende ancora insoluto. Sono da una parte quelli che li considerano come necessità del pensiero, come modi essenziali della sua funzione dipendenti dalla sua natura (a-prioristi); e dall'altra quelli che li considerano come derivanti dall' esperienza costante dell' individuo e della specie, dal fatto che l' esperienza non presenta le condizioni di pensare il contrario di quello che in essi si pensa (empiristi). Ma questo dibattito non è proprio della Logica, bensì della Gnoseologia, e perciò non ne tratteremo; anche perchè gli stessi empiristi non disconvengono sulla realtà del loro carattere distintivo, l' incon-

cepibilità del contrario, sebbene ne diano una diversa spiegazione.

Alla Logica importa piuttosto di determinare quali sieno veramente gli assiomi, e distinguerli da talune proposizioni, che ne usurpano il nome.

Il Bain assegna questi due caratteri distintivi dell'assioma, che sia una proposizione reale e non una definizione o il corollario di una definizione; che sia indipendente da ogni altro principio contenuto nella scienza. Sul secondo carattere non cade dubbio; ma bisogna riflettere che uno stesso assioma può avere espressioni varie, delle quali mal si direbbe quale sia principio quale conseguenza. P.es. gli assiomi sulle eguaglianze hanno espressioni diverse secondo le quattro operazioni dell'Aritmetica, e secondo le potenze e radici; ma non per questo una delle espressioni è prima rispetto alle altre, nè tutte sono conseguenze dell'assioma dell'eguaglianza mediata, due quantità eguali a una terza sono eguali tra loro: ma quelle e questa sono corollari immediati della definizione dell'eguaglianza, sono eguali le grandezze che possono coincidere.

Quanto al primo carattere, non si vede come l'essere contenuto nella definizione ne potrebbe cangiare il valore. Che l'assioma debba essere una proposizione reale sta bene, ma questo carattere può avere anche se è corollario di una definizione, posto che la definizione stessa sia reale, e sia necessaria. Se così non fosse, la maggior parte degli assiomi generalmente ammessi nelle scienze, e specialmente nelle Matematiche, non sarebbero più tali. P. es. l'assioma, il tutto è maggiore della parte, è un corollario della definizione di tutto e di parte. Il principio, che le figure che coincidono sono eguali è corollario della definizione dell'eguaglianza; quello che due rette non chiudono spazio è corollario della definizione, che sono rette le linee che si confondono in una se coincidono in due punti. Lo stesso principio tanto adoperato in Matematica, che due quantità eguali ad una terza sono eguali tra loro, è un trasporto dell'assioma della coincidenza immediata alla mediata.

Quindi, rispetto a queste proposizioni, è giusto notare, che se anche esse si distinguono dagli altri assiomi per questo, che mentre esse derivano dalle definizioni, questi servono a formare le definizioni, p. es. il principio tutto ciò che avviene ha una causa, lo spazio ha tre dimensioni ecc., non ne differiscono pel valore.

Più importante è un altro carattere distintivo dell'assioma, generalmente ammesso, ma che non è facile di riconoscere in pratica; cioè che la necessità sua non sia un'apparenza generata dall'associazione psicologica, da un'abitudine mentale, anzichè da una vera e propria inconcepibilità logica del suo contrario. Ci sono difatti proposizioni, considerate come necessarie, di cui un più attento esame o il progresso delle ricerche ha provato che non sono tali. I Greci p. es. credevano che la materia fosse eterna ed esistesse per se stessa, mentre per lungo tempo, durante il Medio Evo, ed anche da molti moderni, quella proposizione è stata considerata come assurda. Aristotele credè che l'unico motore possibile del corpo fosse l'anima, e che il primo motore fosse immobile, mentre oggidì si ritiene che il moto non possa essere generato che dal moto. Agli scienziati prima di Galileo, e all'uomo del volgo anche oggi, sembra impossibile che la piuma e il ferro cadano nel vuoto con eguali velocità; mentre è vero appunto quello che essi credono assurdo. Egli è che bisogna distinguere la credenza generata dall'abitudine mentale, da quella che deriva la sua necessità dell'inconcepibilità del contrario. Ed è possibile distinguerle se si bada, che l'inconcepibilità non è mai applicabile alle proposizioni che hanno un contenuto empirico, se non è possibile riportare immediatamente, cioè analiticamente, il rapporto che queste proposizioni esprimono al rapporto logico, di cui sono modi nell'esperienza. Invece quando si è voluto dare valore necessario a un contenuto empirico per sè stesso, la storia della scienza ha provato che spesso questo valore necessario è stato distrutto dal progresso delle cognizioni. P. es. i voluti assiomi, che non esiste il vuoto, che una cosa non può agire dove non è, che solo il simile opera sul simile, che l'effetto

dura solo finchè dura la causa, sono stati inesattamente posti sotto la garenzia del principio logico dell'inconcepibilità del contrario, perchè rappresentavano delle abitudini mentali, non delle vere necessità. Un contenuto empirico non può avere valore assiomatico se non quando si può mostrare che esso è l'applicazione di una legge del pensiero all'esperienza. P. es. la legge d'inerzia, o quella della persistenza della forza, che sono la forma del principio di causalità nell' ordine dei fenomeni fisici.

§ III. Con la dottrina intorno ai principi di prova è connessa la domanda, se ci sia un criterio generale della verità e della certezza delle nostre conoscenze. Kant nella Logica ha sostenuto, che questo criterio non può essere materiale ma soltanto formale. Un criterio materiale dovrebbe essere un principio reale unico avente valore necessario, e dal quale tutto il contenuto della conoscenza si potesse ricavare deduttivamente. Ma un principio cosiffatto non c'è; se ci fosse, dovrebbe essere dato dall'esperienza, e quindi non sarebbe necessario; se fosse necessario, non potrebbe esser tale se non che per necessità logica non per necessità reale, perchè questa importerebbe la riduzione di esso a un principio reale superiore. Ma se fosse necessario per necessità logica, il criterio sarebbe di nuovo di natura formale, cioè la sua necessità deriverebbe dall'inconcepibilità della sua negazione. Questa teoria è contraria a quella degli antichi Accademici, i quali esigevano una specie di *marca* della verità; ma la loro teoria fu combattuta dalla scuola cartesiana, dallo Spinoza che affermò il principio, *verum index sui*, dalla Logica di Portoreale, e dal Reid.

Pare dunque che il criterio supremo della verità e della certezza sia questo. Ma come bisogna intendere questo principio, come fondato sulla ragione o sull'esperienza? Il Mill sostiene che è fondato sull'esperienza, e che per sè stesso è fallace. Difatti, ha condotto talvolta a ritenere come vero il falso, come, per non citare che un solo esempio, allorchè si disse inconcepibile la sfericità della terra, perchè agli antipodi gli oggetti avrebbero dovuto essere rovesciati. Perciò

bisogna, secondo lui, riporre il criterio supremo della certezza nell'esperienza, e ritenere come vero tutto ciò che è conforme all'esperienza. Lo Spencer, pur ammettendo che l'inconcepibilità deriva dall'esperienza, (individuale e specifica), sostiene che il criterio supremo è l'inconcepibilità e non l'esperienza, perchè essendo impossibile il richiamo dell'esperienza nella memoria, l'inconcepibilità ne diventa il necessario sostitutivo, l'esponente. Ambedue questi scrittori, malgrado la notata differenza delle loro teorie, che è secondaria rispetto al problema di cui trattiamo, concordano nel riporre il criterio supremo della verità nell'esperienza. Ma il Bain ribatte a ragione, che l'inconcepibilità derivante dall'esperienza potrebbe essere presa come criterio assoluto, solo se l'esperienza stessa si potesse considerare come completa. Ora l'esperienza umana non solo è parziale e frammentaria perchè non abbraccia tutta la realtà, ma è anche *relativa*, perchè apprende quella così piccola parte della realtà che cade in essa sotto forme soggettive, cioè tali, che rispecchiano più la qualità del soggetto che quella dell'oggetto. Ciò fa che noi attribuiamo maggiore importanza a cose che in realtà non l'hanno, e che p. es. ci rappresentiamo la causalità sotto la forma della causalità volontaria, mentre questa è una forma speciale e limitata di essa. D'altra parte, l'esperienza non può essere mai ritenuta come criterio assoluto, perchè manca proprio del carattere di assolutezza e di necessità, e di tutto quello che ci apprende si può pensare che può essere vero il contrario.

Dunque il criterio supremo della certezza è l'esponente logico della necessità, l'inconcepibilità del contrario, solo se questa è considerata come data nella forma stessa del pensare, che esclude la contraddizione. Non ci è d'inconcepibile altro che il contraddittorio, e tuttociò che è contraddittorio è falso.

Se non che, se il principio di contraddizione ci può servire per escludere il falso, non vale per porgerci il contenuto della conoscenza, esso è un principio formale non un principio materiale. La materia della conoscenza è l'oggetto dell'espe-

rienza, e perciò il criterio della verità materiale non può essere altro che la verità dell'esperienza. Questa verità non ha però valore apodittico, può essere un postulato, non può essere un assioma. Noi dobbiamo ammettere la veracità dell'esperienza, e ammetterla nei tre rapporti che essa ha al presente, al passato, al futuro. Dobbiamo ammettere che sia verace la testimonianza attuale della coscienza, e che sia verace la testimonianza di essa conservata nella memoria. Ma e pel futuro? se sapere è prevedere, su qual fondamento estenderemo la testimonianza della coscienza dal passato e dal presente al futuro? mediante un altro postulato, quello dell'uniformità delle leggi di natura. Tutto il sapere umano si fonda su questi postulati, e sulla garenzia suprema di verità, che è l'inconcepibilità del contraddittorio, e quindi l'accordo delle nostre conoscenze nelle parti e nel tutto. La Logica ha come proprio oggetto, di assicurare la verità delle nostre conoscenze nella loro connessione; nella quistione delle origini essa non entra, il problema della verità della conoscenza appartiene alla teoria o critica della conoscenza, che lo esamina dai due suoi aspetti fondamentali, la verità della percezione sensibile, e la verità delle idee e dei principii della ragione. La Logica mostra come, data la solidità della base empirica e razionale del sapere, il sapere stesso si possa costruire con la piena consapevolezza dell'esattezza dei procedimenti adoperati. Veramente essa non può escludere assolutamente, ridurre a zero la possibilità dell'errore, ma può dare alla certezza dei procedimenti una garenzia così indefinitamente approssimata, che non differisca praticamente dalla certezza assoluta. Anche pel teorema di Pitagora, uno dei più antichi della più chiara e sicura delle scienze, la Geometria, non potrebbe essere esclusa assolutamente la possibilità dell' errore ; ma chi potrebbe dare a questa possibilità un valore apprezzabile, capace di generare il dubbio ?

CAPO VII.

SOFISMI.

§ I. Si discute tra i logici se una trattazione speciale dei sofismi si debba fare. Qualcuno ha osservato, che, data la teoria del ragionamento in tutte le sue forme, dalle più semplici alle complesse, è dato già il modo di scoprire le infrazioni alle leggi del ragionamento, e che non si può separare lo studio della legge da quello delle violazioni della medesima. P. es. i grammatici reputerebbero assurdo di dedicare una trattazione speciale agli errori grammaticali. Pure questa ragione non ha impedito che, tutti i logici, da Aristotele ai contemporanei, abbiano creduto di fare della sofistica l'oggetto di uno studio speciale, proprio della Logica. Giacchè una è la scienza dei contrarii, e come la Medicina studia lo stato sano e il morboso, e alla Psicologia si connette come studio speciale la Psichiatria, così la Logica, che è la scienza della dimostrazione, deve anche insegnarci a conoscere le dimostrazioni false. Il principio, che una è la scienza dei contrarii, deve essere inteso però relativamente, perchè i contrarii vanno da quelli che non sono altra cosa che una mera negazione, e quindi non hanno nessuna ragione o causa se non la negazione di quella del loro contrario, a quelli che hanno una causa diversa positiva ed opposta. In quest'ultimo caso le scienze dei contrarii restano unite e correlative, e si spiegano ed illustrano a vicenda, ma sono scienze distinte, come l'anatomia normale e la patologica, la fisiologia e la patologia, la psicologia e la psichiatria. La differenza tra ragionamento vero e sofisma sta in mezzo tra gli estremi indicati, e se non dà origine a scienze diverse, dà però legittimamente origine a trattazioni diverse nell'ambito della stessa scienza, la Logica. Perchè i sofismi non sono come delle malattie del ragionamento, o mancamenti volontarii alle sue leggi; sono invece *errori*, che si insinuano nel ragionamento prendendo le sembianze della verità, e perciò la Logica deve insegnarci a scoprirne le cause (1). Essi derivano tal-

(1) La distinzione dei falsi ragionamenti in *paralogismi* e *sofismi*, i primi dipendenti da errore, i secondi fatti ad arte per ingannare, potè avere importanza pei Greci, presso i quali fiorì l'*arte* del falso

volta da cause psicologiche diverse da quelle nelle quali ha luogo il ragionamento vero, e quando queste cause perturbano la funzione intellettuale, e traggono all'errore la funzione logica del raziocinio, spetta alla Logica di prenderle a soggetto di esame.

L'errore non sta nelle idee, ma nei nessi di idee, e propriamente nei giudizii; e neppure in tutti, ma in quelli che affermano la realtà del rapporto espresso dal giudizio, e consiste propriamente nella difformità del rapporto giudicativo dal rapporto reale. La verità essendo quello che penserebbe, (per ipotesi), un'intelligenza universale, specchio fedele dei rapporti reali nei mentali, o meglio traduttrice fedele di quelli in questi, l'errore è quello che pensa una mente individuale, la quale altera nella traduzione mentale il rapporto che è dato realmente. L'errore è involontario, nel senso che la volontà non è consapevole dell'errore; ma in sè stesso esso è, come notò Cartesio, tanto un atto dell'intelligenza quanto un atto della volontà; perchè, senza il *consenso* alla proposizione erronea, non esiste l'errore; e perchè spesso il consenso oltrepassa i limiti dell'intelligenza, e noi *crediamo* anche quando non sappiamo.

Ma se si può facilmente dimostrare che la Logica deve dedicare uno studio speciale ai sofismi, non è altrettanto facile dire come questo studio debba essere fatto. La difficoltà prima sta nella loro classificazione: perchè una buona classificazione, una classificazione genetica, conterrebbe insieme e la loro enumerazione e distribuzione completa, e l'indicazione delle loro cause. Tale non è certo, cioè non è *genetica*, la classificazione aristotelica, che li distingue in due grandi classi, *verbali* e *materiali* o di pensiero; anche perchè i sofismi verbali potrebbero non importare alla Logica, o importare soltanto quando dall'equivoco o dalla confusione delle parole derivasse una confusione nel ragionamento, nel qual caso il sofisma sarebbe non di parola, ma di pensiero. Neppure sembra ammissibile la classificazione del Whately, che li distingue in *logici* e *non logici*. Egli intende per sofismi logici quelli che consistono

---

ragionamento (Sofistica), ma non ne ha alcuna dal punto di vista logico. Noi adoperiamo la parola sofisma per indicare il genere, la parola paralogismo per indicare la specie. Perchè intendiamo per paralogismo il sofisma nella *conseguenza logica della prova*, dipendente non dalla falsità materiale delle premesse, ma dal cangiamento del significato e del valore dei termini nel procedere da esse all'illazione.

in una inesatta derivazione dell' illazione dalle premesse, e per sofismi non logici quelli nei quali le premesse o sono false, o sono la illazione stessa sotto altra forma, o quelli nei quali si dimostra una cosa diversa da quella che si deve dimostrare. Ma al Whately si può osservare non solo che la sua classificazione non è genetica, ma che in Logica non si può parlare di sofismi non logici, e che non si vede perchè i sofismi che egli chiama non logici sieno tali. Egli dice che la Logica non si occupa di altro, che dell' esattezza del procedimento dalle premesse all' illazione, ma perchè? non può una premessa falsa essere presa per vera per un errore logico? e non è un errore logico il non avvedersi che la premessa assunta come principio di prova suppone provata l'illazione? Si aggiunga che egli è costretto a distinguere i sofismi logici in logici e semilogici, per ricomprendere in questi tutti i sofismi verbali d'Aristotele, e si vedrà che, come, infatti non aggiunge nulla all' *enumerazione* aristotelica dei sofismi, che sono su per giù per lui, come per la Logica tradizionale in generale, quelli trovati da Aristotele, così non ne migliora certo la *classificazione*.

Un tentativo importante di classificazione genetica dei sofismi è quello dello Stuart Mill. Egli distingue le cause degli errori nel ragionamento in *morali* e *intellettuali*. Le prime non sono oggetto della Logica, le seconde sì. Perciò si limita ad accennare le prime, che secondo lui sono due principali: la tendenza di piegare il ragionamento a dimostrare le tesi da noi favorite, che è una causa positiva; l'indifferenza alla verità, che è una causa negativa; l'una e l'altra antilogiche. Le cause intellettuali sono invece il fondamento della sua classificazione; la quale riduce i sofismi a cinque categorie generali, che hanno ciascuna parecchie specie. La prima categoria comprende i sofismi che egli chiama d' *inspezione* o anche sofismi a-priori, e che derivano in massima parte da pregiudizii, che ci fanno ritenere come vere premesse che tali non sono. La seconda è dei sofismi di *confusione*, che derivano dal difetto di rigore e di precisione nel mantenere esattamente il significato e il valore delle premesse in rapporto all'illazione, e di questa rispetto a quelle. Le altre tre classi di sofismi riguardano il ragionamento, e perciò sono, secondo la natura di questo, induttivi e deduttivi, e gl'induttivi sono di *osservazione* e di *generalizzazione*, e i deduttivi, o *di ragionamento*, comprendono tutti i ragionamenti falsi, perchè fatti con violazione più o meno latente delle leggi del sillogismo e della prova deduttiva.

La classificazione del Mill è però ben lontana dall'essere completa, ma soprattutto è ben lontana dall'essere schiettamente genetica o anche solo causale. Difatti, essa non pone nessuna connessione tra le varie classi dei sofismi, e tra le varie cause che le determinano; e, meno per le prime due classi, per le quali ci è almeno un accenno alle cause mentali degli errori di ragionamento, le altre tre categorie di sofismi non sono causali, sono tassonomiche, riguardano le specie di prova di cui sono simulacro. Dobbiamo dunque ritenere che una vera e propria classificazione genetica dei sofismi non c'è, sebbene non manchino, da Francesco Bacone a noi, acute ricerche ed analisi sulle cause degli errori nelle dimostrazioni. Bacone difatti determinò con grande acutezza di analisi le cause che fuorviano la mente umana dalla via della verità, gl' *idola* com'egli li chiama, cioè le disposizioni sia derivanti dalle abitudini mentali individuali, (idola specus), sia dall'influenza del giudizio altrui, (idola fori ed idola theatri), sia dalle tendenze proprie dell'umano pensiero (idola tribus), che ci fanno far falsa strada. Prima di lui un altro Bacone, Ruggiero, il *doctor mirabilis*, che primo considerò l'esperienza come fonte di conoscenza, vi aveva accennato con la sua dottrina intorno agli *offendicula veritatis*, che preludono agl'idoli del secondo Bacone. Ma una trattazione completa di tutti i sofismi possibili deve considerarsi come impresa più ardua che non sia quella di fare una teoria completa della dimostrazione, perchè mentre una è la verità, l'errore è molteplice, e molte e varie sono le sue vie.

Perciò, senza pretendere di dare una classificazione causale dei sofismi, ci contenteremo di distinguerli secondo che riguardano o la tesi da provare, o i principii di prova, o il procedimento della prova da questi a quella.

§ II. Prima però accenneremo di volo ai sofismi verbali, e alle cause morali dei sofismi, perchè siamo convinti che non di rado la parola è il mezzo e il veicolo dell'errore, e che, se le cause morali si potessero rimuovere, sarebbe evitata la causa più grande e più generale di essi, quella che li rende non solo più ovvii, ma anche più tenaci e resistenti.

Aristotele ha enumerato parecchie specie di sofismi verbali, che si possono qui richiamare brevemente. 1° *L'omonimia*, che consiste nell'adoperare una parola in più significati senza distinguerli. Es. i versi del Capitolo del Berni sul Debito: «*debito* è fare altrui le cose oneste, adunque fare il *debito* conviene.» 2° *L'amfibolia*, che dipende dalla sintassi, la quale permette una du-

plice interpretazione, come nella risposta dell'oracolo a Pirro: « Ajo te Aeacida tyrannos vincere posse. » 3° *L'accento*, che si ha allorchè il doppio senso verbale dipende dalla pronunzia. Es., pŏpŭlus e terra nascitur, pōpūlus est multitudo hominum collecta, ergo multitudo hominum collecta e terra nascitur. 4° *Figura dictionis*, sofisma dipendente dallo scambiare il significato logico o grammaticale d'una parola col suo significato reale. P. es. da questo, che *sentire* è essere affetto, (significato psicologico), ed è attivo (significato grammaticale), si conchiude che lo stesso verbo, sentire, è attivo e passivo.

Non ho citato i sofismi dal senso diviso al composto e viceversa, perchè, come vedremo, non sono sofismi puramente verbali. Ma chi guarda soprattutto gli esempii vede facilmente, che più che veri sofismi sono dei *calembours*, che non ingannano alcuno, e di cui la Logica farebbe meglio a non occuparsi. Invece, nella maggior parte dei manuali di Logica figurano come parte della vera e propria dottrina intorno ai sofismi, con poco vantaggio del credito e della serietà di questa disciplina.

Eppure la imprecisione di significato e di uso delle parole è causa di innumerevoli sofismi. Le parole che esprimono concetti oscuri, o perchè molto complessi, simbolici, sono spesso adoperate in molti significati diversi, e perciò fanno credere che ci sia identità di concetti sotto l'identità verbale. Due di queste parole, la parola *natura* e la parola *libertà*, hanno dato origine a sofismi d'ogni maniera, segnatamente nell'ordine delle verità morali. Le dispute interminabili intorno ai diritti che si possono considerare come *naturali*, e che per tale qualità si reputano inviolabili e revindicabili sempre quando sono violati, dipendono dalla difficoltà di fissare i limiti del concetto di ciò che è *naturale* dal punto di vista giuridico e morale; come le altre non meno persistenti intorno all'estensione e ai limiti della libertà dipendono dalla molteplicità dei sensi attribuiti a questa parola, la quale pare dia lo stesso significato e la stessa consacrazione giuridico-morale a concetti assai diversi. La parola *legge* ha un senso ben diverso allorchè si adopera nel senso giuridico da quello che ha per le scienze naturali. Nondimeno è l'oscura identità verbale di quei concetti che fa pensare prima a una specie di *governo* del mondo sul modello di quello delle società umane, e poi ad una mutabilità delle leggi stesse per adattarle a un fine etico. Molti pensano ad una *giustizia* della natura, che punisce gli eccessi del

piacere, mentre in realtà chi eccede non fa che provare la forza di resistenza dei suoi poteri fisiologici.

E come parole identiche fuorviano il ragionamento creando delle identità fittizie tra cose diverse, così parole diverse creano distinzioni fittizie e impediscono di riconoscere l'identità fondamentale che si nasconde dietro di esse. Similmente, per la tendenza dello spirito a credere che ogni parola denoti una realtà, le parole astratte ci fanno ritenere reali le entità astratte che esse significano; e che non sono altra cosa se non che delle sostantivazioni puramente logico-verbali. Si prova la maggiore difficoltà a convincersi che le parole, resistenza, forza, inerzia, movimento, materia sono nomi differenti di uno stesso fatto, e questa distinzione verbale ha impedito per lunghissimo tempo i progressi delle scienze fisiche. Tutta un'epoca della storia della filosofia si è consumata in dispute infeconde intorno alla natura degli universali; ed anche oggi la parola *essenza* è causa di dispute tenaci tra quelli che affermano e quelli che negano l'entità misteriosa che si cela dietro questa parola. Le parole *fato* e *caso* sono state l'origine di teorie opposte sulla produzione segnatamente degli eventi umani, per la sostantivazione spontanea delle opposte maniere di successioni di fatti in rapporto alla nostra conoscenza che esse significano. E tutte le questioni insolubili agitate dalla vecchia Psicologia sul *modo di congiunzione* tra l'anima e il corpo, tra un'entità immateriale e una materiale, dipendevano dal fatto che la *congiunzione* non si riesciva a pensarla se non che nella forma nella quale essa si può pensare per due cose materiali.

Si potrebbe scrivere un lunghissimo capitolo, anzi un libro sulle cause morali degli errori, che sarebbe una delle più importanti e più utili appendici della Logica. Una delle cause principali è certamente l'interesse personale, che ci spinge a ingannare non solo gli altri, ma anche noi stessi. È difficile p. es. che riconosciamo i difetti d'una istituzione di cui profittiamo, e sono innumerevoli i sofismi ispirati dall'interesse personale non solo, ma da quello di classe, di nazionalità, di razza. Quanti sofismi non ricorrono nei dibattiti giornalieri dei partiti politici, religiosi, sociali? Ed è alla causa dell'interesse che si possono riportare tutti quelli che la paura ha suggerito agli uomini, e di cui sono cospicua parte le credenze innumerevoli che costituiscono le superstizioni. Non meno dell'interesse sono cause di sofismi le passioni, (e principalmente l'amore e l'odio), nei giudizii intorno alle cose, ma specialmente intorno alle persone, individuali e collettive, che ne

sono l'oggetto. Basta leggere p. es. i giudizii opposti che si stampano sullo stesso uomo politico nel tempo del massimo favore popolare o del massimo disfavore; o i giudizii dei critici sopra gli stessi scrittori in diverse epoche. In meno di tre decenni, p. es. la fama del Leopardi ha progredito da un posto relativamente umile ad uno altissimo. La inerzia mentale è stata cagione precipua del lento progresso del sapere, come l'emozione di paura derivante dall'insuccesso, o quella di coraggio derivante dal successo è causa di apprezzamenti fallaci sulla potenzialità di un individuo come su quella di una nazione. Il sentimento dell'orgoglio è anche causa principalissima di errori, e di persistenza negli errori. Restiamo legati alle opinioni e dottrine nostre solo perchè nostre, e le difendiamo senza rifuggire da nessun sofisma. Un sentimento, certamente più nobile, quello della dignità morale, fa da premessa occulta di molti ragionamenti, coi quali si è preteso e si pretende di combattere molte teorie scientifiche. Così la teoria copernicana fu avversata in base di pregiudizii morali e teologici, e con gli stessi pregiudizii si è tentato fino a poco tempo fa, e si tenta ancora da taluno, di combattere la dottrina dell'evoluzione biologica.

Che più? fino i sentimenti estetici hanno condotto a falsi ragionamenti intelligenze di primo ordine. La mente dei maggiori filosofi dell'antichità fu sedotta dall'idea della simmetria e dell'armonia. Pitagora credè all'armonia delle sfere e alla mistica potenza dei numeri, e lo stesso Aristotele, la mente più scientificamente disciplinata dell'antichità, sostenne che le orbite planetarie fossero circolari, perchè il circolo è la figura più perfetta. E si credè che i pianeti non potessero essere più di sei, perchè sei, come numero eguale alla somma di tutti i suoi fattori, è un numero perfetto. Anche qualche errore morale deriva da pregiudizii estetici; tale è la massima, *fiat iustitia et pereat mundus*, come se la giustizia potesse esistere senza il mondo; e in generale l'ideale stoico della virtù rappresentato nell'imagine oraziana del giusto impavido nell'universale rovina. Si sa che l'oratoria spesso non è favorevole alla verità. Tutta la teoria del superuomo, (Nietzsche), è effetto di un pregiudizio estetico; e similmente il precetto che consiglia anche la menzogna, (la pia fraude), per mantenere incolume l'ordine sociale.

§ III. Per evitare gli errori derivanti dalle confusioni della lingua, e quelli determinati da cause morali, il miglior consiglio è quello di seguir la ragione. Se non che anche questa soggiace a

forme varie di errori, che è còmpito della Logica d'investigare e di prevenire. Secondo la classificazione da noi adottata, parleremo prima degli errori relativi alle premesse, poi di quelli relativi alla illazione, e da ultimo di quelli relativi alla conseguenza logica della prova.

A) I sofismi relativi alle premesse possono essere di tre specie, quelli che prendono come premessa una proposizione solo apparentemente vera, quelli che prendono come principio di prova la stessa tesi da provare, quelli che prendono come principio di prova quello che sarebbe *una conseguenza* della tesi, se la tesi fosse provata. La prima specie è la più numerosa come quella che comprende tutti i sofismi derivanti da premesse non dimostrate, nè evidenti per sè stesse; ma che nondimeno si assumono come non aventi bisogno di prova. Ciò può accadere per diverse cause:

α) Perchè si crede che le qualità delle idee debbono essere anche qualità delle cose e che l'ordine della natura deve essere quello delle nostre idee. Siccome quest'ordine può dipendere da cause associative e meccaniche, cioè puramente soggettive, il prendere come premessa di un ragionamento una proposizione di tal natura è muovere da una premessa apparentemente vera, e in realtà falsa. Quasi tutti i pregiudizii popolari sono errori di questa specie, tale era tutta la scienza augurale presso gli antichi, e le cose ritenute di buono o di cattivo augurio presso i moderni. Gli alchimisti si ostinarono nella ricerca dell'*oro potabile*, perchè l'oro essendo la cosa più preziosa, doveva anche esser il miglior farmaco.

β) Altri sofismi dipendono da premesse false ritenute vere perchè evidenti per sè stesse, cioè per necessità logica. L'errore può derivare o da una falsa inconcepibilità o da una falsa necessità. In forza della prima si nega la realtà di un fatto per la voluta inconcepibilità della sua idea; in forza della seconda si afferma la realtà di un fatto per la voluta necessità della sua idea. Esempii della prima sono, la negazione della sfericità della terra per la pretesa inconcepibilità degli antipodi, e quella della gravitazione universale perchè è inconcepibile che una cosa (p. es. il sole o la terra) agisca dove non è. Esempii della seconda sono tutte le deduzioni dal concetto all'esistenza; p. es. esiste un essere perfettissimo perchè io ne ho il concetto, e il concetto inchiude tutte le perfezioni e però anche l'esistenza. Similmente Spinoza, definita la sostanza per ciò che è e si concepisce da sè, e la *causa sui*

per ciò che esiste necessariamente, mostra che la sostanza deve essere causa sui, e quindi che deve esistere necessariamente.

γ) Altre volte una premessa causale si assume come vera, perchè si crede che le cause dei fenomeni debbono somigliare ai fenomeni. Un esempio molto evidente è quello che può cavarsi dalla farmacologia popolare. Così in Ovidio Medea consiglia, per vivere lungamente, di bere un infuso di parti di animali che vivono lungamente. Gli Epicurei ammettevano che fossero causa delle sensazioni visive le imagini che si distaccano dagli oggetti e penetrano negli occhi. Leibniz ricorse all'idea di un'*armonia prestabilita* trà le azioni dello spirito e quelle del corpo, perchè ritenne impossibile, a causa della loro eterogeneità, l'azione del primo sul secondo.

δ) Altre premesse causali false sono suggerite dall'idea che le cause di talune qualità, che si considerano come semplici, debbano essere uniche. P. es. Bacone, ritenendo che il calore fosse una qualità semplice, credette che si potesse fare una ricerca, (inquisitio in formam calidi), per trovare la causa unica del calore. Oggidì che la scienza riconosce il principio della pluralità delle cause, questi sofismi non sono frequenti; ma nell'antichità e nel Medio Evo era comune la credenza che ci fossero le cause specifiche del caldo e del freddo, del secco e dell'umido. E questa stessa condusse gli Alchimisti alla ricerca ostinata della trasmutazione delle sostanze, e quindi di quella delle altre sostanze in oro, perchè se si conoscono le cause delle diverse proprietà dell'oro, e si può adoperarle, si potranno aggiungere queste proprietà a qualunque sostanza e cangiarla in oro.

ε) Il sofisma della falsa causa, studiato già da Aristotele, può avere molteplici forme, che è difficile di precisare tutte. La più comune, dovuta all'inerzia mentale, è quella di ammettere una forza speciale per ispiegare un fenomeno, che non si sa ricondurre all'azione di altre forze note. P. es. la fisica peripatetica spiegava l'ascensione del mercurio o di altro liquido nel vuoto barometrico dal voluto *horror vacui* che attribuiva alla natura, e gli Scolastici dimostravano la loro tesi favorita, che lo spirito pensa sempre, adducendo come ragione che la sua essenza è di pensare. Altre volte la falsa causa è ammessa in vista di un legame accidentale. P. es. si è sostenuto, che il consumo della ricchezza e i grossi debiti pubblici sono causa dell'incremento della ricchezza, perchè stimolano la produzione. E un altro ovvio sofisma di falsa causa è di considerare il semplice antecedente come causa, *post*

hoc ergo propter hoc. È un sofisma ovvio, e gli esempii si possono trovare in ogni ramo di conoscenze, ma specialmente nei fatti storici: p. es. la ricchezza pubblica crebbe in Francia sotto il secondo impero, dunque questo fu causa di quella; i grossi debiti pubblici appartengono alle nazioni più prospere e più ricche, dunque sono causa di ricchezza. L' astrologia era tutta un sofisma di questa specie.

B) I sofismi nei quali è presa come principio di prova la stessa tesi da provare si dicono *petizioni di principio* (1), o anche *circolo vizioso*. È un sofisma nel quale è assai facile incorrere, perchè nella ricerca delle ragioni si assumono prima le simili, e dietro la somiglianza si nasconde facilmente l'identità. Aristotele ne annovera cinque forme. La prima, che si nasconde facilmente sotto la diversità delle parole, (sinonimie nel senso moderno), si ha quando si prende come principio di prova la stessa tesi da provare sotto altra forma. In un sofisma di questa specie incorse il Coleridge quando, volendo dimostrare il libero arbitrio, disse che non è il motivo che fa l' uomo, ma l' uomo che fa il motivo, e credette dimostrato questo principio dal fatto che uno stesso motivo opera diversamente su individui diversi. Similmente commise lo stesso sofisma il chimico Gmelin allorchè credè di rendere ragione delle decomposizioni e ricomposizioni chimiche provocate da taluni corpi, con questo, che le forze le quali tendono a produrre le nuove composizioni sono *maggiori* di quelle che tendono a mantenere le antiche. Talete disse che lo spazio è la cosa più grande, perchè tutto è nello spazio.

La seconda forma di petizione di principio si ha allorchè, dovendosi dimostrare una tesi particolare, si ritiene dimostrata la tesi generale che la comprende. P. es. è un sofisma di questa specie quello col quale spesso si è voluto dimostrare l'illegittimità del suicidio e della pena di morte. Si è detto che lo Stato non

---

(1) La frase *petizione di principio*, che prevale ora nell'uso logico ed anche nell'uso comune, non è una traduzione fedele corrispondente della frase aristotelica, e non esprime bene l'errore logico, del quale ora ci occupiamo. Aristotele invece usa la frase, τὸ ἐξ ἀρχῆς ovvero τὸ ἐν ἀρχῇ αἰτεῖσθαι: (Top. VIII. 13, p. 162 b. 34), cioè *petere ex principio*, o *in principio*, e non già *petere principium*. Infatti, in questo errore non si postula il principio, che manca; ma si postula fin da principio o in principio quello stesso che si vuol dimostrare.

può togliere la vita che non ha data, e così l'individuo a sè stesso; ammettendo come provata la tesi generale falsa, che non si può togliere quello che non si è dato. La terza è l'inversa della precedente, e si ha quando, dovendosi dimostrare una tesi generale, si assumono come dimostrati alcuni casi di essa. Così Platone nel Sofista prova che oltre alle sostanze corporee ci sono le incorporee, perchè la giustizia e la saggezza sono sostanze incorporee. La quarta è la terza estesa a tutti i casi possibili. P. es. è un sofisma di questo genere l'ordinaria dimostrazione che si dà dell'infinita divisibilità della materia ammettendo che *tutte* le sue parti sono divisibili.

La quinta, e la più pericolosa forma di petizione di principio, si ha quando, per provare una tesi, si assume come provata un'altra, la quale sarebbe provata essa ad egual diritto, se la tesi da dimostrare fosse dimostrata. Questa forma costituisce il vero circolo vizioso, e uno degl'inganni più pericolosi per le dimostrazioni. Un esempio assai facile è quello addotto da Aristotele, e che consiste nel ritenere provata la reciproca di una proposizione universale negativa per provare la diretta; es. se volendo provare che la diagonale di un quadrato è incommensurabile col lato, si ammettesse come provato che il lato è incommensurabile con la diagonale. Ma vi sono dei casi nei quali il circolo vizioso è tanto celato, che può ingannare le menti più esercitate. Così prima della scoperta del peso atomico dei corpi, molti fisici pretendevano di provare che ogni molecola della materia ha egual peso, e lo facevano ammettendo che la differenza nel peso dei corpi a parità di volume dipendesse dalla maggiore condensazione, e quindi dal maggior numero di molecole contenute nell'egual volume del corpo più pesante in rapporto a quello più leggiero.

Il campo dove più largamente spazia la petizione di principio di quest'ultima specie, è quello delle prove che si tentano per dimostrare i principii più generali. Sono quasi tutte petizioni di principio le dimostrazioni ripetutamente tentate dell'assioma XII del primo libro di Euclide. Chi volesse dimostrare la persistenza della forza dalla continuità del movimento, o viceversa, commetterebbe una petizione di principio di questa specie. Sono dimostrazioni in circolo tutte quelle che cercano di provare la verità di un assioma dalla definizione nella quale è contenuto analiticamente. P. es. che due rette non chiudono spazio, perchè dovrebbero coincidere in due punti, e quindi in tutti; che due grandezze eguali a una terza sono eguali tra loro perchè coincidono.

È un buon esempio di circolo vizioso la dimostrazione del teorema, che due rette che si tagliano non possono essere ambedue parallele a una terza retta, perchè una delle secanti, secondo una parallela di questa, deve anche secar questa. Giacchè tanto è dire che non possono essere ambedue parallele alla terza, quanto che una l'incontra.

C) Il sofisma che scambia il principio con la conseguenza è detto comunemente ὕστερον πρότερον. Così se taluno volesse provare che l'uomo è libero perchè è responsabile, non si avvedrebbe che è invece la libertà che può essere la ragione della responsabilità e non viceversa. La teoria mercantile in economia politica giudicava più ricco il paese che avesse più danari; ma se l'aver più danaro può essere effetto dell'avere una maggiore quantità di cose permutabili, (ricchezza), non ne può essere la causa; questa è invece la maggiore produzione delle cose permutabili.

§ IV. I sofismi relativi alla tesi da provare possono essere di due specie; o quelli della tesi sbagliata, (ἡ τοῦ ἐλέγχου ἄγνοια, ignoratio elenchi), o quelli che provano troppo o poco. La prima specie di sofismi è assai ovvia nella disputa, dove d'ordinario chi soccombe cerca, come si dice, di cambiare le carte in mano. Così le opposizioni alla teoria di Malthus sull'aumento della popolazione in ragione sproporzionata all'accrescimento dei mezzi di sussistenza, dedotte dal fatto che talvolta la popolazione è stazionaria o anche regressiva, e che regioni molto popolate hanno toccato il massimo grado di prosperità, non erano concludenti contro di essa, perchè i fatti addotti erano solo in apparenza contrarii alla teoria malthusiana. Similmente non era una obbiezione concludente contro la negazione dell'esistenza della materia quella che molti adducevano, che chi negava la materia, se fosse stato coerente, avrebbe dovuto gittarsi senza paura nel fuoco o nel mare, o precipitarsi dalla vetta scoscesa d'un monte, perchè le negazioni degl'immaterialisti non concernevano già le sensazioni, nè i fenomeni in generale, ma solo quel sostrato sostanziale oggettivo, che la coscienza pone come sostegno oggettivo di quei fenomeni.

Si prova poco allorchè la conclusione della prova non è pari alla tesi da provare; si prova troppo allorchè la conclusione della prova non abbraccia soltanto la tesi da provare, ma altre ancora evidentemente false, e che perciò permettono di conchiudere alla falsità delle premesse (qui nimium probat nihil probat). Il ragionamento di Talete, il quale dal fatto, che ogni generazione e corruzione si fa nell'umido, conchiuse che l'acqua è il principio

delle cose, è esempio di prova insufficiente, perchè inadeguata all'estensione della tesi. Similmente la così detta prova teleologica dell'esistenza di Dio, che conchiude dall'ordine e dalla finalità del mondo all'esistenza di un Creatore intelligente, non raggiunge il segno, perchè può autorizzare tutt'al più la illazione circa l'esistenza di un ordinatore o di un demiurgo.

Siccome uno stesso ragionamento può essere sofistico per più ragioni, e quindi appartenere a specie diverse di sofismi, così possiamo addurre come esempio di prova che provi troppo quello stesso che abbiamo addotto pei sofismi di petizione di principio, nei quali si assume come dimostrata una tesi più generale. Il ragionamento citato contro la legittimità della pena di morte non solo è una petizione di principio della specie indicata, ma è anche una prova falsa per eccesso. Difatti, se fosse vero che lo Stato non può togliere quello che non ha dato, non solo sarebbe illegittima la pena di morte, ma tutte le pene, perchè nè la privazione della libertà, nè quella degli averi potrebbe essere inflitta dallo Stato che non ci ha dato esso nè gli averi nè la libertà. Similmente provava troppo la fisica cartesiana, allorchè deduceva la quantità sempre eguale di movimento nell'universo dalla immutabilità della natura divina, perchè da questa dovrebbe derivare l'impossibilità di qualunque cangiamento.

§ V. La classe più numerosa di sofismi, e la più degna di studio dal punto di vista logico, è quella che dipende da vizio nella conseguenza logica della prova. Noi la divideremo in due categorie, quella dei sofismi di deduzione, quella dei sofismi d'induzione. Cominciamo dai primi.

α) Un gran numero di sofismi di deduzione deriva dall'inosservanza delle regole dei raziocinii immediati, e da quelle generali del sillogismo e speciali di ciascuna figura. Siccome veri raziocinii immediati non si hanno se non che pei rapporti di conversione e di opposizione, così i sofismi deduttivi relativi ad essi si riducono o a false conversioni di proposizioni universali affermative, o a false illazioni dalla falsità di una proposizione alla verità della sua contraria. La mente umana è naturalmente inclinata ad estendere tanto le uniformità che le opposizioni, in corrispondenza delle due funzioni fondamentali sue nel conoscere, l'assimilare e il differenziare. Quindi è inclinata ad estendere tanto le uniformità di coesistenza quanto quelle di conseguenza, cioè ad ammettere che poichè A è B anche B è A, e che se A ha per effetto B, sempre che ci è B ci è A, cioè è inclinata ad ammet-

tere tanto la verità delle reciproche categoriche, quanto delle reciproche ipotetiche. Il sofisma non ha luogo mai quando la falsità della reciproca, categorica o ipotetica che sia, è evidente entro la sfera delle conoscenze da noi possedute; ma quando questa evidenza manca, quando cioè l'esperienza della falsità della reciproca manca, o la falsità non ci è dimostrata dal ragionamento, noi, anche se non formuliamo apertamente il sofisma, ci conduciamo nel ragionamento come se esso ne fosse la premessa implicita. Addurrò due esempii assai convincenti. La proposizione, gli assiomi sono verità evidenti per se stesse, essendo una definizione, ha la reciproca vera; ma è certo una delle cose più difficili il distinguere, in base di tal definizione, le verità assiomatiche dalle altre, tanto che si disputa se quelli che la Geometria ha dati come assiomi sieno in realtà tali. Ma nel ragionamento comune, e spesso anche nel ragionamento scientifico, e specialmente in quello delle scienze morali, storiche ecc., e in quelle dove la parte disputabile è maggiore, il ricorso all'evidenza assiomatica per dispensarsi dalla dimostrazione è ovvio, e l'evidenza per sè è attribuita anche alle proposizioni che più avrebbero bisogno di essere dimostrate, e delle quali sarebbe forse più facile dimostrare che sono false. Così la reciproca vera, tutte le verità evidenti per se stesse sono assiomi, serve di premessa implicita per porre fra gli assiomi un grandissimo numero di proposizioni che sembrano ma non sono evidenti, che hanno una verità limitata, e alle quali si attribuisce la verità incondizionata e illimitata dell'assioma. Parimenti è una tendenza mentale generalissima quella di ammettere la verità di una ipotesi per questo che essa dà ragione, come principio, di molti o pochi, o anche di tutti i fatti che è assunta a spiegare. Quasi tutte le ipotesi scientifiche più generali, dipoi provate false, e sostituite da altre ipotesi, furono ammesse e sostenute per via di sofismi espliciti o impliciti di questo genere, es. la teoria tolemaica in astronomia, la teoria corpuscolare nell'ottica. Il risalire dall'effetto alla causa, che è una via legittima della *ricerca* induttiva, si scambia con un procedimento di *prova* deduttiva, e si crede, che poichè nella prova indiretta si conchiude dalla falsità della conseguenza alla falsità del principio, si possa anche conchiudere senz'altro dalla verità della conseguenza alla verità del principio. Spesso anzi il sofisma va dalla verità delle conseguenze solamente *supposta* alla verità del principio. Quanti sistemi metafisici, o etico-giuridici si sono ritenuti veri solo perchè pareva che si accor-

dassero con le credenze religiose, o con la morale corrente, o coi dommi del partito politico, che avrebbero dovuto invece essere provati da quelli?

La tendenza ad estendere le opposizioni si vede, come ha notato il Mill, nell'abitudine mentale di prendere nella condotta come diritto tutto quello che è contrario anche alla privazione di un'utilità; è questa abitudine sofistica della mente che ha prodotto tante revindicazioni di pretesi diritti, e che congiunta allo stimolo dell'interesse ha condotte le società moderne a non sentir parlare che di diritti, ai quali mal si troverebbero i doveri corrispondenti. La negazione delle possibilità intermedie, del terzo *non* escluso, tra i contrarii, è non solo un sofisma ovvio della vita e della condotta, ma conduce anche a falsi ragionamenti in fatto di pura teoria. P. es. uno dei sofismi che hanno ribadita la credenza nell'inerzia della materia, intesa nel senso di pura passività e difetto di energia, è stato il considerare l'attività come proprietà della sostanza che si concepiva come l'opposto della materia, lo spirito.

β) Siccome la convertibilità delle premesse, e la loro qualità affermativa o negativa, hanno rapporto diretto con la validità del sillogismo, così un'altra numerosa classe di sofismi deduttivi è quella che deriva dalla violazione delle regole sillogistiche generali e speciali, relative alla qualità e quantità delle premesse, e al rapporto di queste loro determinazioni all'illazione. Non è il caso di soffermarsi su di essi, essendosene trattato nella sillogistica; gioverà ricordare soltanto i principali; il termine medio preso tutt'e due le volte particolarmente, le illazioni affermative in 2ª fig. e le universali in terza da premesse, delle quali non è vera la reciproca. Ma forse il maggior numero dei sofismi deduttivi non deriva tanto dalle infrazioni delle regole di un sillogismo isolato, quanto dai falsi nessi che si stabiliscono tra un sillogismo ed un altro nello sviluppo di un'argomentazione. Di tali falsi nessi sono forme spiccate quelle già indicate e studiate da Aristotele, dal senso diviso al composto e viceversa, e a dicto secundum quid ad dictum simpliciter, a cui bisogna aggiungere quelli a dicto secundum quid ad dictum secundum alterum quid, che formano le due specie che seguono dei sofismi deduttivi.

γ) I sofismi dal senso diviso al composto e viceversa, che Aristotele classificò tra i verbali, e che negli esempii dell'ordinaria Logica si riducono a veri *calembours*, possono non essere verbal-soltanto. Whately definisce questo sofisma, come l'uso di un ter-

mine preso collettivamente in una premessa, distributivamente nell'altra. Se il termine è collettivo nella maggiore e distributivo nella minore, si ha un sofisma di divisione; se invece è collettivo in questa e distributivo in quella si ha un sofisma di ccmposizione. È esempio di un sofisma di divisione il famoso argomento di Zenone eleatico, detto dell'Achille e della Lumaca, col quale quel filosofo pretese mostrare che il più veloce di due mobili su una stessa retta non raggiunge mai il meno veloce (1). Ed è invece un sofisma di composizione quello col quale si è voluto dimostrare *matematicamente*, perchè al vecchio una stessa durata di tempo pare assai più breve che al giovane. Nel primo sofisma si adopera il procedimento della divisione all'infinito dello spazio; nel secondo, quello che è vero della serie frazionaria con numeratore costante e denominatore crescente si trasporta a quella, di cui cresce anche corrispondentemente il numeratore (2).

δ) I sofismi della seconda specie consistono in un' alterazione del valore delle premesse, che si fa nell' atto che si passa da esse alla conclusione. La premessa è vera sotto condizione o riserva (secundum quid), se ne trae una conclusione che esige sia

---

(1) Il sofisma si può formulare così: Siano i punti A e B distanti tra loro d'una lunghezza $= 1$, e moventisi contemporaneamente nella stessa direzione con velocità disuguali, il cui rapporto sia $= q$. Supponiamo che il punto B, più vicino alla meta, sia il meno veloce, dico che la distanza che li separa decrescerà sempre, ma non diventerà mai $= 0$. Infatti mentre il punto A in un primo movimento percorre la lunghezza 1, il punto B, che è q volte meno veloce, percorrerà una lunghezza $= \frac{1}{q}$: così pure mentre il punto A in un secondo movimento percorre la lunghezza $\frac{1}{q}$ il punto B ne percorre la q^{esima} parte, cioè $\frac{1}{q^2}$. Dopo un numero qualunque di movimenti, la distanza fra i due mobili non sarà mai $= 0$, ma sarà espressa sempre dalla frazione $\frac{1}{q^n}$.

(2) Col ventesimo anno di età si ha dinanzi una ventesima parte della vita, col sessantesimo la sessantesima parte. Ma poichè $\frac{1}{20} > \frac{1}{60}$, si vede perchè a vent' anni un anno pare più lungo che a sessanta.

presa in senso assoluto, senza condizione o riserva (simpliciter). P. es., si sa che il danaro è una merce, che ha la proprietà convenzionale, e dovuta anche a certe sue qualità, di rappresentare tutte le altre merci, e il loro valore di cambio. Si può quindi dire bensì che il denaro è ricchezza, ma con le condizioni e limitazioni innanzi indicate. Il favoloso Mida, che convertiva in oro tutto quello che toccava, era ciò nondimeno il più misero degli uomini. Intanto la cosiddetta *scuola mercantile* in economia affermava, che le nazioni più ricche sono quelle che hanno più danaro, e voleva che il commercio internazionale di un paese fosse ordinato in guisa da tenere l'esportazione delle specie metalliche il più che fosse possibile al disotto delle importazioni. Altri esempii sono questi, che l'intervento del governo nei fatti economici è dannoso, perchè quando si tratta dell'interesse individuale il miglior giudice è l'individuo; che non c'è luogo a fare una legislazione sul lavoro perchè i guadagni del capitalista, dell'intraprenditore e dell'operaio si livellano naturalmente. Nel primo esempio non si considera, che l'interesse individuale può spingere a ledere l'interesse altrui; e nel secondo non si bada che se il livellamento naturale degl'interessi, dei profitti e dei salarii, è una tendenza, non è un risultato costante, che costa infiniti dolori ai deboli, e che può essere paragonato, nella sua azione, al vento o al turbine che stabilisce l'equilibrio sempre turbato dell'atmosfera.

I sofismi che alterano il valore della premessa fino ad applicarla a un'illazione essenzialmente diversa (alterum quid) sono l'esagerazione della forma precedente. Tale è l'illazione dal governo famigliare a quello dello Stato, col quale si è preteso da taluni di giustificare il dispotismo. La resistenza che incontra ogni nuova forma d'Arte, ogni nuovo movimento di idee religiose, morali, politiche, dipende dal misoneismo, che è il difetto dei vecchi, come la facile seduzione del nuovo è il difetto dei giovani.

§ VI. I sofismi induttivi sono stati distinti dal Mill in sofismi di osservazione e in sofismi di generalizzazione, secondo che riguardano o la raccolta della materia di prova, o la formulazione del principio generale e della legge. E i sofismi di osservazione sono stati anche da lui distinti in sofismi di osservazione mancata e di osservazione sbagliata.

A) I sofismi di osservazione mancata dipendono per lo più dalla fretta, e dalle associazioni psicologiche, che producono o il misoneismo o il preconcetto. Un esempio di mancata osservazione per impazienza di teorizzare è quello della vecchia teoria della com-

bustione, o teoria del *flogisto*. Stando all'osservazione imperfetta dei residui della combustione, e trovandoli inferiori al peso del corpo combusto, s' imaginò che i corpi combustibili contenessero una materia speciale, il flogisto, che bruciando sfuggisse. L'inerzia mentale, che si ostina nelle idee del passato, è causa che si rifiuti persino di osservare i fatti, che sono il fondamento delle nuove. Così, quando Galileo parlò delle macchie solari, la cosa parve così contraria alla dottrina aristotelica della incorruttibilità dei cieli, che qualche famoso peripatetico ricusò di accostare l'occhio al cannocchiale rivelatore; ed è stato notato, che la scoperta della circolazione del sangue fatta dall'Harwey non fu accettata al suo apparire da nessun medico di più di 40 anni. Finalmente altri sofismi deduttivi sono quelli che derivano da inesatto uso della prova indiretta tanto negativa che disgiuntiva. Essi dipendono sempre da un' imperfetta disgiunzione, e possono condurre ad ammettere o che una cosa è in un certo modo perchè non può essere in un altro modo, quando ne sono possibili altri; ovvero che una cosa non è perchè non è in un certo modo. Un bell' esempio della seconda specie è il ragionamento di D. Ferrante del Manzoni contro il contagio; che non fosse nè sostanza nè accidente. E riferito alla peste che si conchiude dovuta a causa astrologica, lo stesso ragionamento è esempio della prima. L'influenza delle idee preconcette c' induce a non attendere ai fatti che possono ad esse contraddire. Così quando Galileo trovò la legge delle velocità eguali della caduta, si resistè finanche all'osservazione, dichiarando assurdo che un corpo dieci volte più pesante di un altro corpo non cadesse dieci volte più presto; e gli avversarii del movimento della terra si ostinarono a portare contro di esso un fatto non osservato e falso, cioè che su una nave in movimento un corpo abbandonato a se stesso non cade per la verticale, ma secondo una linea inclinata in direzione contraria al movimento della nave. Negli esempii addotti l'osservazione integrale dei fatti era possibile e facile; ma in altri campi della realtà l'osservazione non è facile, o almeno non è facile che sia completa, p. es. nei fatti economici e sociali. E quindi i sofismi dipendenti da mancanza di osservazioni o da osservazioni incomplete sono in essi più ovvii.

I sofismi di osservazione sbagliata dipendono per lo piú dal prendere per percezione quella che è un' inferenza erronea o un preconcetto. L'esempio più famoso fu l'opposizione fatta al sistema copernicano in base alla pretesa testimonianza dei sensi,

che ci mostra la terra immobile, e mosso intorno ad essa il cielo. Le osservazioni anche più coscienziose e diligenti possono essere falsate dal criterio direttivo, in modo che possiamo credere di aver veduto e toccato con mano una qualche cosa solo perchè ci eravamo proposto di vederla. Il giudizio si sostituisce in questo caso alla percezione, e come la donnicciuola afferma in buona fede di aver visto il miracolo, così il viaggiatore può affermare di avere osservato in un popolo le virtù e i difetti che si aspettava di ritrovarvi. La forma più patente è il falso uso delle statistiche, alle quali spesso si fa dire quello che si vuole.

B) I sofismi di generalizzazione sono numerosissimi, e pur troppo ovvii, perchè hanno loro fondamento nell' abuso della stessa funzione fondamentale dell' intelligenza nella scienza. Noi abbiamo indicato nella teoria della prova induttiva la condizione alla quale deve soddisfare una generalizzazione esatta, cioè che essa esprima l' azione di una causa, e formuli perciò una legge. I sofismi, di cui ora trattiamo, debbono dunque derivare da cause, che simulano la condizione dell' esatta generalizzazione.

La causa più generale è la tendenza quasi incoercibile a generalizzare, la quale è tanto maggiore quanto minore è la cultura e la disciplina scientifica della mente. Basta che abbiamo conosciuto una volta un tedesco, un russo, un cinese, (nota il Bain), perchè ci permettiamo di portar giudizio sulle rispettive nazioni. Se un rimedio ci ha giovato una volta, crediamo che ci gioverà sempre, malgrado la diversità delle circostanze. Se visitando un paese vi abbiamo trovato il cattivo tempo o il sereno, siamo inclinati a credere che quivi sarà sempre così. Pensiamo che le cose sono sempre e da per tutto quello che sono per noi, e facciamo un poco come quel re siamese, che non voleva credere all' esistenza del ghiaccio. La tendenza ad estendere le generalizzazioni oltre i limiti dell' esperienza ci sprona a preferire di avanzarci nel buio piuttostochè tenerci al noto. La generalizzazione è la funzione più alta della scienza, ma bisogna garentirla dalle esagerazioni. Specialmente bisogna garentire la mente dalla facile inversione della legge della inconcepibilità. Perchè, se è vero che l' inconcepibile logico non può essere reale, la semplice concepibilità non è prova di verità e realtà. La tendenza unificatrice e semplificatrice ha dato origine a molte teorie, che vennero poi smentite alla prova dei fatti. Quante leggi nuove, quante mutazioni negli ordinamenti politici e sociali non si sono introdotte, e non sono state salutate al loro apparire con un entusiasmo e con una fede

senza limiti, che alla prova o sono caduti del tutto o hanno perduto la maggior parte della loro forza? Basti citare per tutti il governo parlamentare, soggetto ora di tante dispute, e di così gravi preoccupazioni. Basti citare, in un altro ordine di studii, le teorie patologiche e terapeutiche tante volte mutate in medicina; prima la teoria meccanica delle malattie (ispessimento del sangue e degli umori), poi la teoria chimica, oggi la teoria parassitaria; nella quale, benchè fondata sopra una larga base di esperienze, già si nota una tendenza limitativa dopo una fase di troppo confidente generalizzazione. Sotto molte forme si possono presentare i sofismi di generalizzazione.

α) Per estensione indefinita nello spazio e nel tempo di *leggi sperimentali* vere, sia positive che negative. Una estensione di tal fatta non è giustificata se non nei casi di vera e propria necessità logica. Fuori di questo caso quell'estensione non è legittima. Possiamo estendere all'infinito la legge di causalità, non una legge empirica, e sia pur quella di gravitazione, che è la più generale. Così dal fatto che l'esperienza non ci offre esempio di esseri umani senza religione o senza linguaggio, non si potrebbe conchiudere che sia stato sempre così. Molto meno possiamo estendere una legge empirica negativa, perchè dal fatto che nella nostra esperienza non si verifica un certo rapporto di cause e di effetti non possiamo conchiudere che sia così anche di là da essa. Le dottrine evolutive ci provano, che nel campo dell'esperienza le stesse leggi sono un divenuto, un prodotto, e che basta cangiare le condizioni, (p. es. la temperatura), perchè cangino le leggi, (p. es. quelle dello stato fisico e chimico della materia). La grande limitazione del nostro sapere ci ammonisce di astenerci dalle generalizzazioni negative. Si rifletta che fino alla fine del secolo XVI l'uomo non aveva ancora scoperta, si può dire, l'elettricità; giacchè prima non si conoscevano altri fenomeni elettrici che quelli dell'ambra gialla strofinata, e della calamita naturale, e non si conosceva neppure la scintilla elettrica.

β) Un'altra specie di questi sofismi deriva dai tentativi, sempre rinnovati degli scienziati, per risolvere fenomeni diversi in forme diverse di uno stesso fenomeno fondamentale. Questi tentativi sono certamente legittimi, ed hanno condotto all'invenzione delle più alte teorie scientifiche. P. es. l'identificazione della gravità terrestre e dell'attrazione planetaria nella gravitazione universale della materia, dei fenomeni elettrici e magnetici, dei chimici ed elettrici. Ma la riduzione è sofistica se non tiene conto

delle differenze qualitative dei fenomeni. P. es., chi conchiudesse dall' equivalenza degli stimoli esterni all'identità delle sensazioni corrispondenti, che sono qualitativamente, nonchè irreducibili, incommensurabili, procederebbe molto alla leggiera, e non diversamente dal volgare materialismo, che dalla correlazione costante dei fenomeni psichici e somatici conchiude alla loro medesimezza.

γ) Altra specie; induzioni per semplice enumerazione trasformate in induzioni causali. Es., i Negri sono stati sempre incivili, dunque sono incapaci di civiltà; eppure i Barbari dei tempi classici sono diventati i popoli civili delle età successive! Le generalizzazioni opposte sull' andamento delle cose umane, (il mondo migliora, il mondo peggiora; non accade niente di nuovo sotto il sole; la legge del progresso indefinito): l'interpetrare la storia antica coi criterii della contemporanea, sono affrettate illazioni dai singoli fatti alle leggi.

δ) Tengono largo campo tra i sofismi di generalizzazione quelli di *falsa analogia*. L' analogia è la prova più facile, la prima in ordine di tempo nello sviluppo dell'intelligenza come nell'origine delle teorie scientifiche, la più naturale e quasi istintiva, e quindi la meno disciplinata logicamente, e la più facile ad errare. I più ovvii sofismi di questa specie riguardano l' analogia imperfetta, e più quella di coordinazione che quella d'identità. I sofismi d' analogia imperfetta, hanno luogo allorchè si conchiude dalla presenza di poche e delle meno importanti condizioni, dalle quali dipendono nel termine analogo un fatto, un effetto, una proprietà, all'esistenza di essi in un altro soggetto. P. es. l' esistenza della vita sulla terra dipende da un gran numero di condizioni, delle quali non è facile verificare le più importanti negli altri pianeti, e nondimeno si inclina ad ammetterla in tutti. Possono aver luogo anche, se trattandosi di un effetto, che può dipendere da più cause, o di una causa che può produrre più effetti, si conchiude per analogia con una nostra esperienza, che l'effetto deriva da quella causa appunto, o che la causa ha avuto o avrà quello stesso effetto che noi conosciamo. È un sofisma questo assai facile nelle scienze economiche e nelle politiche, nelle quali le leggi, istituti ecc. appartenenti ad altre nazioni, e che hanno prodotto in esse degli effetti utili, si crede di poterli applicare nel proprio paese con la certezza di ottenerne gli stessi effetti.

Finalmente lo scambio dell'imperfetta analogia di coordinazione con l' analogia d' identità va dalla somiglianza sotto un certo rispetto di due fenomeni o ordini di fenomeni alla somiglianza sotto

un altro rispetto, che è invece diverso, fino all' analogia puramente imaginativa e verbale. Tutta una scuola politico-sociale ha creduto di poter trattare la scienza sociale come un ramo della biologia, e si è per lungo tempo parlato di corpo sociale, di organismo sociale, di struttura e vita del corpo sociale, di sistemi nutritivi e circolatorii sociali, di sistemi riproduttivi, e similmente di sistemi sensitivi, volitivi ecc. E s'è creduto di poter applicare le leggi della vita fisica, la gioventù, la vecchiezza, la morte, agli organismi sociali. E si è sostenuto perfino che l'ingrandimento delle capitali è un male, perchè esse sono il cuore dello Stato, e l'ipertrofia di cuore è una malattia. Gli Stoici sostennero che tutte le colpe sono eguali, perchè l'armonia è perturbata tanto dalle piccole dissonanze che dalle grandi, perchè l'imperizia del nocchiero è la stessa sia che faccia sommergere una nave carica d'arena che una nave carica d'oro, e perchè affoga egualmente chi affonda a una spanna dalla superficie dell'acqua e chi tocca il fondo.

Questi sofismi hanno origine principalmente dall'uso delle metafore nel ragionamento scientifico; giacchè la metafora è appunto un'analogia estrinseca, di coordinazione apparente o fantastica, alla quale non sempre corrisponde un'analogia reale. L'uso ammissibile delle metafore nel linguaggio scientifico si ha solo quando la metafora suggerisce una prova analogica possibile, o è espressione di una prova analogica già fatta. Ma mai si deve scambiare la metafora con la prova; e poichè è facile che si cada nell'errore di ragionar per metafore, è più savio consiglio di proscrivere le metafore dal ragionamento scientifico. È espressione di una felice analogia la metafora del d'Alembert, che in certi governi pervengono ai più alti posti le aquile o i serpenti, ma è puramente fantastica; ed è falsa quella di Bacone, che il fiume del tempo, non trasportando se non che i corpi leggieri che galleggiano, non ci ha conservato se non che le opere meno gravi e serie degli scrittori dell'antichità. Con l'analogia per metafora il sofisma ritorna verbale, e la Logica non ha più ragione di occuparsene.

Giova però notare, concludendo, che i sofismi analogici, e tutti i sofismi di generalizzazione, sono resi più facili dalla mancanza di classificazioni esatte. Giacchè quando le proprietà distintive delle classi non sono ben definite, è facile che le generalizzazioni eccedano i limiti delle classi, entro i quali la loro validità potrebbe essere ammessa.

SEZIONE SECONDA.

Metodo inventivo.

I.

Il metodo sistematico insegna ad ordinare in un tutto coerente, che diciamo *sistema*, la materia di una scienza, a chiarirla nel suo contenuto, a determinarla nella sua estensione, a darle quella maggiore evidenza dimostrativa che è possibile. Ma la mente non ha solo l'interesse di sistemare le cognizioni, ha anche quello di estenderle, di passare dal noto all'ignoto. Per questo scopo essa si avvale di procedimenti, che sono studiati da quella parte della Logica generale, che s'intitola del Metodo inventivo, sempre quando non rientrano nella teoria metodica speciale delle singole scienze.

La mente umana, quando non accresce il numero delle conoscenze che possiede mediante l'esperienza diretta, investiga in due modi; o cerca le conseguenze di un principio e gli effetti di una causa, o viceversa il principio di una conseguenza e la causa di un effetto. La condizione dell'investigazione è, che quello che si cerca non sia una pura incognita, perchè sarebbe affatto indeterminato, e mancherebbe il filo conduttore della ricerca. Deve dunque essere un termine, di cui dobbiamo ammettere l'esistenza, ma ci sono imperfettamente note le proprietà e relazioni che ha coi termini noti. Se queste relazioni ci fossero completamente ignote, il passaggio dal noto all'ignoto, in cui consiste l'invenzione, sarebbe impossibile, e mancherebbe il *problema*; come se ci fossero perfettamente note, il problema mancherebbe per la ragion contraria. Se p. es. si cerca la radice quadrata di un dato numero, il valore di essa è ignoto, ma è noto che deve essere tale, che molti-

plicato per se stesso dia come prodotto il numero dato. Se si cerca come si costruisca il triangolo equilatero sopra una data retta finita, è ignoto il luogo del vertice del terzo angolo, ma è noto che la sua distanza dagli estremi della retta data deve essere eguale alla lunghezza di questa. Non ci è problema se non ci sono almeno un dato noto ed un cercato ignoto.

Ora si possono dare due casi; che le relazioni ignote tra il noto e l'ignoto sieno tali che si debbano ricercare all'infuori delle relazioni note, e comporre con queste; che sieno intrecciate e dissimulate in un complesso di relazioni note, e che perciò si debbano separare da esse. Nel primo caso il procedimento inventivo consiste in un'operazione di *sintesi*, nel secondo di *analisi*. Si sono identificate l'analisi con l'induzione e la sintesi con la deduzione, ma il vero è che tanto la deduzione quanto l'induzione, sebbene sieno l'una prevalentemente sintetica, l'altra prevalentemente analitica, usano ambedue cumulativamente l'analisi e la sintesi. Nella teoria della prova si è mostrato che la deduzione può essere analitica e sintetica; e la stessa cosa si è detta dell'induzione. Perchè questa, come generalizzazione, è una sintesi (dei casi particolari); e come ricerca dell'azione di una causa tra altre cause, è analisi. Così quando la grammatica latina dall'uso costante degli scrittori cava la regola che l'*ut* regge il congiuntivo, è sintetica: e quando ne assegna la ragione nella corrispondenza del concetto della congiunzione col concetto del modo, è analitica. Anzi in Matematica si considera come analitico il procedimento deduttivo in generale; e si dice *Analisi* l'Algebra, e *analitica* la Geometria algebrica. Siccome la Matematica usa del procedimento induttivo solo in pochi casi, l'analisi consiste per essa nelle deduzioni separate, con le quali si dimostra un teorema riportandolo alle varie premesse dalle quali dipende.

La sintesi e l'analisi sono metodi di ricerca, la deduzione e l'induzione sono specie di prova, e propriamente le due specie principali della prova diretta. Ma la Logica non può separare la teoria dell'invenzione da quella della prova. Giacchè un metodo di ricerca, che non contenga in sè anche la prova completa o incompleta che sia, della verità del risultato al quale giunge, se può essere utile consiglio ed industria di ricercatore, non può essere *canone* logico. La Logica generale deve dunque studiare i

metodi di ricerca in connessione coi metodi di prova, e propriamente della prova diretta, che è quella che ha per oggetto la ragione positiva e la causa. Perciò i metodi inventivi si distinguono in analitici e sintetici, ma si classificano e si formulano teoricamente in induttivi e deduttivi.

Se non che, come non è possibile separare nella ricerca l'analisi e la sintesi, così non è possibile separare l'induzione e la deduzione. La classificazione dei metodi in analitico-induttivi e sintetico-deduttivi non importa una loro delimitazione esclusiva; tiene conto dei caratteri predominanti, ecco tutto. L'analisi e la sintesi sono procedimenti che si esigono e si integrano a vicenda, e se si può sicuramente affermare, che ogni analisi nella ricerca ha per fine una sintesi, si può anche dire che ogni sintesi è il risultato della composizione di elementi, il cui valore relativo è determinato dall'analisi. Perciò nessuna scienza è soltanto analitica o soltanto sintetica. Similmente l'induzione e la deduzione, come *operazioni inverse*, si esigono e si completano a vicenda. Difatti la deduzione muove o da principii raggiunti induttivamente, o da principii (ipotesi) formulati analogicamente in conformità dei principii induttivi; e d'altra parte taluno dei procedimenti, coi quali l'induzione cerca di raggiungere il principio, è deduttivo (p. es. il metodo di differenza). Nondimeno la distinzione dei metodi di ricerca in induttivi e deduttivi è assai più netta, ed ha miglior fondamento scientifico che non avrebbe quella in analitici e sintetici. Siccome dal punto di vista della Logica generale non si può separare la teoria dell'invenzione da quella della prova, ed ogni metodo di ricerca deve essere studiato in rapporto al valore di prova che ha in sè; siccome la ricerca mira alla ragione positiva e alla causa reale, cioè agli oggetti stessi della prova diretta, che è induttiva e deduttiva, così la divisione generale dei metodi di ricerca li distingue a ragione secondo che sono induttivi o deduttivi.

Il metodo inventivo ha due parti. Nella prima i procedimenti inventivi sono considerati nella maggiore generalità, cioè senza riferimento alla diversa qualità e natura degli oggetti intorno ai quali si esercitano, nella seconda si studiano i procedimenti inventivi proprii dei principali gruppi di scienze, distinti non tanto per la diversa qualità

dei loro oggetti, quanto pel rapporto che queste diversità hanno con la ricerca scientifica e coi mezzi logici che essa possiede.

Nella prima parte studieremo i metodi induttivi e i deduttivi, e le loro particolari forme. Quindi, detto dei procedimenti di ricerca del *vero*, diremo di quelli che hanno il *verisimile* come oggetto, e distingueremo la verisimiglianza qualitativa dalla quantitativa. Rispetto alla prima diremo delle diverse specie di problemi, secondo la possibilità di risolverli, e il vario valore delle loro soluzioni. Rispetto alla seconda, determinati i principii logici del *calcolo delle probabilità*, definiremo la teoria logica del *caso*.

Nella seconda parte dovremmo trattare dei metodi proprii dei tre grandi gruppi, nei quali si dividono le scienze relativamente ai metodi di ricerca, le sperimentali, le matematiche, le storiche. Ma per le prime, coincidendo la loro teoria generale con la teoria dei metodi induttivi, non è il caso di scrivere un capitolo speciale, che sarebbe una ripetizione. Per le matematiche e le storiche ci atterremo ai canoni di ricerca più generali, come conviene che si faccia in un trattato di Logica generale ed elementare.

CAPO I.

DEI METODI INDUTTIVI.

§ I. I metodi induttivi ci insegnano la via di risalire dai *fatti* alle *leggi*. Ci apprendono quindi a ritrovare quelle leggi che sono leggi di fatti, cioè di eventi che hanno un incominciamento nel tempo, e perciò di leggi causali.

Il primitivo concetto della legge fu l'etico-giuridico, che la considera come il comando di un legislatore. Anzi i primi filosofi greci oppongono il *nomos* e la *fisi*, e lo stesso Aristotele nota, che solo impropriamente si può parlare di leggi nella natura. Lo Zeller osserva, che l'idea di legge fu trasportata dai fatti morali ai naturali per la prima volta dagli Stoici. Se non che per gli

Stoici la stessa legge di natura è stabilita dalla ragione ordinatrice e creatrice, è legge divina. E questo concetto si mantiene per tutto il resto dell' evo antico e del medio, cosicchè l'Euken fa ragionevolmente notare, che nello stesso Lucrezio, sebbene manchino i presupposti teologici, l' espressione *foedera naturae* conserva l' elemento volontario della idea primitiva. La nozione di legge naturale nel senso moderno comincia nei secoli XVI e XVII. Cartesio fu tra i primi a parlare delle *leges naturae*, e Newton delle *leges motus*. Allora per legge s'intese un rapporto costante fra termini, che sono rispettivamente condizionanti e condizionati. La legge si concepì come assoluta, priva di eccezioni. Quindi si negò il *miracolo*, perchè questo suppone appunto il concetto vecchio della legge, come comando di una volontà. Non già che non fosse fin da principio riconosciuto, che la natura ha necessità: ma la necessità di natura non fu intesa nel senso della invariabile dipendenza dei fenomeni, che essa presenta, gli uni dagli altri, se non quando si riconobbe che la conoscenza della natura dipende da cotesta connessione invariabile.

Oggidì il concetto di legge ha una generalità anche maggiore, e significa uniformità di rapporto, o anche solo di posizione tra più cose. Si distinguono le leggi etico-giuridiche dalle naturali, e si distinguono le leggi delle quantità, e le leggi storiche. Tra le leggi morali e altre corre la differenza, che le prime riguardano un' azione possibile e sopportano la contraddizione, e le altre no. Le leggi morali, come le naturali, sono leggi causali, (di causalità ideale); ma differiscono dalle naturali, come semplici *tendenze* da vere e proprie leggi causali. La causalità etica è considerata come sciolta dall'intreccio delle altre cause, (che le possono contraddire), e perciò non come è in realtà, ma come *dovrebbe essere*. Invece le leggi matematiche, che non importano successione nel tempo, non sono leggi causali; perciò essendo sottratte all' azione delle cause concorrenti o contrarie, non patiscono nè più nè meno, non patiscono eccezioni, sospensioni. Le leggi storiche, (che comprendono le sociali), sono certamente leggi causali; ma la causalità storica e la naturale hanno differenze sostanziali, delle quali basterà indicar queste. Che i fatti storici non sono direttamente accessibili se non che nell' atto nel quale si producono, e che nella causalità storica non ci sono oggetti costanti, ma fatti vissuti (Erlebnisse). La causalità fisica è sempre collegata a una sostanza, e perciò ogni fenomeno naturale si riporta all'azione reciproca di più sostanze, che sono per lo più

presenti, e sulle quali possiamo sperimentare; inoltre essa è costante nelle sue manifestazioni. Invece la causalità storica è di fatti e di intrecci di fatti, e tra gli antecedenti causali sono i nuovi fatti sopravvenienti e lo *stato* storico preesistente, il quale non è mai un fatto consolidato, ma si modifica col sopravvenire di nuovi fatti, dei quali modifica a sua volta l'azione, di guisa che i fatti storici non si verificano mai esattamente allo stesso modo. Inoltre, mentre nella natura i diversi ordini di fenomeni acquistano una certa indipendenza tra loro e dall' insieme dei fenomeni, (almeno per questo che l'azione da ordine ad ordine di fenomeni), e dal tutto alle parti, è praticamente trascurabile), questa relativa indipendenza è assai minore nell' ordine dei fatti storici. Per tutte queste ragioni la causalità storica è assai più complessa che non sia la causalità naturale, e diversa da essa; e le leggi che lo storico riesce a determinare, essendo più o meno leggi di gruppi isolati di fenomeni, anzichè essere sempre verificate, indicano delle *tendenze*, alle quali la realtà storica si conforma solamente nell' insieme, o come si dice nei *grandi numeri*.

Adunque, non ostante le differenze delle singole specie di leggi, l'idea generale di legge implica l' uniformità di rapporto tra più cose, fatti, proprietà. Uniformità di rapporto, non dice necessariamente uniformità, identità di stato, anche nei termini del rapporto; ammette invece che questi variino in guisa da verificare nelle variazioni la costante uniformità del rapporto; perchè è legge, (cioè rivelazione dell' esistenza di un principio o di una causa), solo quella che è uniforme nelle variazioni, e che è il *limite* delle variazioni. Quindi una preliminare definizione della legge potrebbe essere questa, che essa è la *formola unica di un rapporto di variazioni*. Così la legge di Mariotte, che a temperatura costante il volume dei gas è in ragione inversa della pressione che sostiene, è espressa dalla formula $v : v' :: a + h : a$, nella quale a e v sono costanti, v' ed $a + h$ variabili. Si può rendere anche più precisa la definizione della legge, assumendo come elemento di essa il concetto della *funzione* matematica. In Matematica una quantità si dice funzione di un' altra, quando tutte le variazioni sue dipendono dalle variazioni di quest'altra. Quindi la più semplice espressione della legge è la formula della più semplice funzione matematica, $y = f(a, x)$; la quale significa che i valori di y variano come quelli di x, posto a costante, e costante il rapporto di dipendenza di y da a. Così nella legge di

Mariotte le variazioni di volume (y) sono in relazione costante con le variazioni della pressione ($f x$), ed è costante il rapporto di dipendenza del volume dalla pressione (a).

Le leggi sulla riflessione della luce, la legge delle aree di Keplero, quella dell'attrazione universale di Newton, e mille altre che si potrebbero allegare, ci mostrano sempre un rapporto costante tra i valori relativi di due quantità variabili. Talvolta però, sebbene il caso più generale sia che l'effetto è una funzione della quantità della causa, la variazione quantitativa può mancare, o perchè la variazione è puramente qualitativa, o perchè l'effetto non si accresce se si accresce la quantità della causa. Come esempio di una legge di variazioni soltanto qualitative può valere quella della colorazione delle imagini consecutive; la quale varia come varia il colore primitivo dell'imagine, del quale il colore dell'imagine consecutiva è sempre complementare. Come esempii di leggi nelle quali la quantità dell'effetto è indipendente dalla quantità della causa potrebbero valere tutte le cause che operano sprigionando energie latenti, p. es. la scintilla che produce lo scoppio di una polveriera, il lieve urto che provoca la caduta di un gran peso da una grande altezza. Ma in realtà, in questi esempii, l'indipendenza della quantità dell'effetto dalla quantità della causa è solo apparente, e dipende dal fatto che si escludono arbitrariamente dalla causa le energie latenti che invece ne fanno parte.

Nè si opponga che vi sono leggi che esprimono il modo di sviluppo di una sola serie di fenomeni, perchè anche in tal caso la formola che serve a trovare il valore o la qualità di un termine qualunque della serie è la formula di un rapporto di variazioni, una funzione. Così la formula della serie aritmetica, $u = n + (n-1)\,d$. ha come elementi costanti a e d, come elementi variabili u ed $n - 1$.

Neppure si potrebbe opporre, al concetto che abbiamo dato della legge, il caso delle cosiddette *leggi di coesistenza*, perchè queste, come vedremo or ora, o sono dipendenti da una causalità, e si possono porre sotto la forma della funzione, perchè l'effetto è sempre una funzione della qualità e quantità della causa. O sono indipendenti dalla causalità, e non sono leggi in senso proprio; perchè non ci è legge senza relazione e dipendenza, e le coesistenze non causali escludono appunto che le proprietà coesistenti (p. es. il colore, e la conducibilità pel calore e per l'elettricità in un metallo), sieno dipendenti. Finalmente non sono leggi i teoremi che indicano la dipendenza di due proprietà invariabili, p. es.

il triangolo equilatero è equiangolo; perchè la legge si confonderebbe col concetto, che è una moltiplicità di note unificate e dipendenti. Nell'idea di legge è dunque essenziale la nota dell'unità nella varietà, ma nel senso di unità attiva a cui le variazioni sono subordinate, e che la verificano costantemente; sebbene la legge non sia un *potere fuori del fenomeno*, ma la sua maniera costante di verificazione.

§ II. Determinato il concetto di legge, resta ora a determinare quali leggi cadono nel dominio della ricerca induttiva. Non le leggi matematiche e le normative (morali), le quali, come leggi razionali, si ottengono per deduzione. Restano quindi le leggi causali, che sono naturali e storiche. Anche queste ultime possono essere oggetto della ricerca induttiva; ma per le ragioni già spiegate, che si riportano tutte alla complessità e mutabilità delle cause, i metodi induttivi non hanno per esse la stessa potenza inventiva che hanno per le leggi naturali, ed esigono, come vedremo a suo luogo, che la deduzione e l'induzione si combinino nella loro determinazione; e la prima vi abbia più larga parte che la seconda. Oggetto della ricerca induttiva sono dunque principalmente le leggi di natura. Ma di queste talune si dicono di *coesistenza*, altre di *causalità*.

Delle leggi di coesistenza molte sono anche causali, perchè la coesistenza è effetto della coincidenza nel tempo di serie causali diverse. P. es. la coesistenza nei carnivori d'uno speciale sistema dentario con uno speciale sistema digerente ed anche muscolare è effetto di una causa comune, l'alimentazione carnea, che ha operato sui diversi sistemi organici indicati. Sono coesistenze dipendenti dalla causalità la distribuzione geografica delle terre e dei mari, dei materiali che compongono la crosta terrestre, dei monti, vulcani ecc., quella delle specie organiche animali e vegetali. Ma ci sono altre coesistenze le quali o non sono, o non sappiamo che siano causali. P. es. le proprietà di una stessa sostanza, come queste dell'oro, che ha un certo peso specifico e che cristallizza col sistema cubico. Le classificazioni delle specie nella storia naturale sono esempio di coesistenze di attributi, che non sappiamo

se sono causali. Altre leggi di coesistenze riguardano il nesso costante di due proprietà in tutti i soggetti che le posseggono, anche se di specie diverse; p. es. il rapporto inverso tra il peso atomico e il calore specifico dei corpi semplici, e quello diretto tra il peso atomico e la densità dei medesimi allo stato gassoso. La più generale di queste coesistenze è quella comune a tutta la materia dell'inerzia e del peso. Queste leggi di coesistenza non sono oggetto della ricerca induttiva in proprio senso, ma dell'osservazione, e in generale dell'esperienza diretta aiutata o no dall'esperimento.

Oggetto proprio della ricerca induttiva sono quelle uniformità di successione dei fenomeni della natura che dipendono dalla causalità. Quindi prima di studiarne i metodi, occorre fermare bene il concetto della causa nell'esperienza.

Lo Stuart Mill ha detto, che la causa nell'esperienza è l'*antecedente invariabile ed incondizionato* dell'effetto. Che la causa, nell'ordine dei fenomeni che si svolgono nel tempo, debba essere l'antecedente dell'effetto, è dato nella nozione stessa della causa, che è quello da cui e per cui un'altra cosa è. Nè è infirmato dai casi di causalità che sembrano estemporanei. Perchè sebbene la luce p. es. sia causa istantanea della visione, e l'intervallo di tempo che le separa sia inapprezzabile allo scoccare della scintilla elettrica, è certo che un processo causale abbastanza complicato è quello che si svolge, e che in questo processo, che non è senza tempo, la luce è l'antecedente della visione. La stessa cosa si può dire del rapporto tra il calore e la dilatazione, tra il peso e l'attrazione, o quella qualunque causa che lo determina. Che debba essere l'antecedente invariabile è anche implicito nella nozione di causa, perchè se la causa è quella che pone l'effetto, non può essere causa un antecedente al quale non sempre segue l'effetto, quando una causa negativa non intervenga. Finalmente, che debba essere l'antecedente invariabile e incondizionato dipende da questo, che non sempre l'antecedente invariabile è causa. La notte e il giorno si susseguono invariabilmente, ma nessuno dei due è causa dell'altro. Che la causa debba essere l'antecedente incondizionato dell'effetto significa questo, che posta la causa sia l'effetto, e soppressa non sia, e non che, viceversa, posto l'effetto o soppresso, sia posta o soppressa la causa. E non

solo, ma anche che due fenomeni sono in rapporto causale tra loro, quando non sono condizionati da un altro fenomeno di cui siano effetti collaterali. Il rapporto di condizione a condizionato è dunque la vera caratteristica differenziale della causa nell' esperienza.

La causalità nell' esperienza importa prima di tutto due cose, l'esclusione della possibilità di un incominciamento assoluto, l' esclusione della possibilità che i fenomeni derivino gli uni dagli altri senza regola. Importa inoltre, che le stesse cause producano gli stessi effetti, e che l' effetto sia sempre una funzione della qualità e quantità della causa. Ammette però che lo stesso effetto può essere prodotto da più cause, p. es. la morte; la regola è anzi la moltiplicità delle cause, sebbene ci sieno effetti che non possono essere prodotti che da una sola causa, p. es. il movimento curvilineo, che può essere prodotto solo dalla combinazione dell'urto e dell' attrazione. Inoltre l' ordine del mondo non consiste in una serie causale unica, ma in una moltiplicità di serie causali, che convergono o divergono, e s'incrociano in mille guise. Nella natura i fenomeni causali si presentano complicati; gli antecedenti di un fenomeno sono per lo più molteplici, e si tratta di vedere quale o quali di essi sieno relativamente causali. La complicazione degli antecedenti e dei conseguenti causali e non causali cresce come cresce in complessità la natura del fenomeno, dai fenomeni meccanici ai fisico-chimici, ai biologici, ai morali. Quindi il còmpito dell'induzione nella ricerca delle leggi causali è l'isolamento degli antecedenti e dei conseguenti causali dai non causali, e perciò l' eliminazione di questi ultimi. La condizione, che rende possibile questo còmpito dell' induzione, è che le cause valutabili, sebbene molteplici, sono però, in rapporto a un determinato fenomeno, sempre in numero finito, e che ciascuna causa ha un'azione che può essere riconosciuta, perchè è *relativamente* indipendente dall' azione delle altre cause. Quell' isolamento degli antecedenti e dei conseguenti causali dagli altri, che è il fondamento della ricerca induttiva, è reso possibile dall' isolamento reale relativo di essi nella natura, per cui la ricerca scientifica non è costretta di tener conto di tutte le cose per ogni cosa. Inoltre il numero delle cause, dalle più particolari alle più generali, si riduce progressivamente. Lo stato primordiale della natura, così nel tutto come nelle parti, è sempre un' omogeneità relativa, alla quale segue una differenziazione progressivamente

crescente. Di qui il procedimento dell'induzione non solo dai fatti alle leggi, ma dalle leggi più particolari alle più generali.

Un altro punto importante da prendere in considerazione è, che la causa non è mai alcunchè di semplice, ma sempre una certa *composizione* e *collocazione* di antecedenti, cioè una combinazione di azioni e una combinazione in proporzioni definite. In generale l'effetto è proporzionale alla causa, cioè è la somma o la differenza delle cause cooperanti o antagoniste. Però la proporzionalità non è per lo più indefinita, ma contenuta entro certi limiti, che sono talvolta assai stretti; es. dei farmachi che giovano in dosi determinate, le quali variano in piccole proporzioni, o dei veleni dei quali una certa dose basta a produrre la morte. Spesso la collocazione importa una disposizione di forze, che resta inattiva, se non interviene una condizione nuova che la fa agire. Questa collocazione si dice *virtuale*, e ne sono esempii ovvii tutti i casi di energie di posizione, o di energie latenti di natura fisico-chimica. Perciò la composizione e collocazione delle cause può avere modi varii; oltre all'addizione e alla eliminazione può esserci una combinazione puramente *distributiva*. P. es. nei cantieri artificialmente, e naturalmente nelle stratificazioni, nei trasporti alluvionali, o pei ghiacciai. Anche la legge di Carnot sull' equilibrio finale, e sulla tendenza all'equilibrio del calore e del movimento, è esempio di collocazione distributiva. La casualitá può consistere in una combinazione di sostanze, o di semplici forze; e può essere tale che può far prevedere l' effetto, come nel caso delle combinazioni meccaniche, e non farlo prevedere come nelle chimiche, e più nelle psico-individuali e nelle psico-sociali. Nel primo caso l'effetto somiglia, nel secondo non somiglia alla causa, e suppone perciò una serie intermedia di combinazioni consecutive ignorate, le quali riescono ad una trasformazione qualitativa più o meno grande del fenomeno.

Nei fenomeni della natura esteriore il principio di causalità si converte col principio dell'equivalenza e della trasformazione delle forze. La principale via di questa trasformazione è quella della conversione del movimento di massa in movimento molecolare, onde derivano calore, luce, elettricità, forza chimica, forza nervosa. Se non che, in moltissimi casi è ignoto il modo di questa trasformazione, cioè il modo come le condizioni causali sono collocate le une rispetto alle altre per produrre un dato effetto. P. es. il lavoro di un mulino o di una macchina in generale ci è perfettamente noto, ma ignoriamo la maniera precisa della com-

bustione chimica che produce il calore animale, come quella della conversione del processo assimilativo della nutrizione in forza vitale.

Occorre anche notare, che causa ed effetto possono essere separati nel tempo o no; p. es. l'urto ed il movimento sono fenomeni causali separati, e sono invece coesistenti l'immersione di un corpo in un liquido e la perdita di peso che esso subisce eguale a quello del volume di liquido spostato. E possono essere in rapporto unilaterale e semplice, o bilaterale e reciproco. Gli esempii precedenti sono di causalità unilaterale; sono invece esempii di causalità reciproca quella tra l'istinto della nutrizione carnea e il sistema dentario, digerente e muscolare dei carnivori, e quella tra la circolazione sanguigna e la respirazione pulmonare.

Finalmente è utile distinguere preliminarmente, che s'intende per causa nel senso pratico e nel senso scientifico. Praticamente, nota il Bain, si suole considerare la sola circostanza principale, che ha fatto agire tutte le altre; p. es. l'aver dato fuoco alla miccia per l'esplosione. Nell'allevamento artificiale delle piante e degli animali si attribuisce all'allevatore la causalità rispetto ai prodotti, come si fa onore della vittoria al condottiero. Invece dal punto di vista scientifico la causa è l'insieme delle condizioni determinanti. Pure anche di queste si possono omettere, nella ricerca induttiva, le più generali e generalmente note. Così le cause di un'inondazione possono essere varie, le pioggie, il fondersi delle nevi, lo scaricarsi repentino di un grande serbatoio ecc. Ma sarebbe superfluo in questi casi risalire all'azione della gravità, e al modo di comportarsi delle masse fluide rispetto ad essa. Nel serbare la giusta misura nell'enumerazione delle condizioni consiste l'esattezza della determinazione scientifica della causa.

§ III. Il problema della causalità si può presentare sotto due aspetti: data la causa trovare l'effetto, dato l'effetto trovare la causa. Ma siccome nel secondo caso non possiamo sperimentare sull'effetto per avere la causa, e dobbiamo supporre una causa, e ricercare con la scorta della ipotesi per vedere se è in rapporto causale con l'effetto, così il procedimento induttivo è sempre lo stesso, e consiste nel cercare l'effetto di una certa causa. Inoltre siccome ogni legge, e in particolar modo ogni legge causale è la formula di un rapporto di variazioni, così il procedimento fonda-

mentale dell'induzione è di paragonare tra loro le serie variabili per trovare il rapporto. Così la legge, che le velocità dei corpi cadenti sono proporzionali alla durata della caduta, non si determina induttivamente se non che mediante il paragone delle variazioni di velocità con le variazioni della durata. E l'altra legge, che gli spazii percorsi sono come i quadrati dei tempi, paragonando le serie delle variazioni correlative degli spazii e dei tempi. Cosicchè, chiamando y una serie di variazioni ed a un'altra serie, e y_1, y_2, y_3... y_n, ed a_1, a_2, a_3... a_n le variazioni delle due serie, avremo trovato che le due serie sono in rapporto causale tra loro, quando avremo trovato che $y_1 = f(a, a_1)$, $y_2 = f(a, a_2)$, $y_3 = f(a, a_3)$... $y_n = f(a, a_n)$; e sostituendo x agl' indici 1, 2, 3... n di y, si ha, $y_x = f(a, a_x)$, che è la formula matematica della legge. Ora per trovare questo rapporto la ricerca sperimentale ha tre mezzi, l'osservazione, l'esperimento, l'induzione. Cominciamo dalla prima.

Comunemente per *osservazione* s'intende un atto immediato di conoscenza, un'apprensione diretta, che non importa nessun lavoro mentale, nessun ragionamento, e perciò l'osservazione si distingue dal ragionamento come una da altra fonte di conoscenza. Però questa distinzione non può avere un valore assoluto. La Psicologia prova, che ogni percezione è mista d'inferenza, perchè contiene almeno il riferimento dell'oggetto percepito alla sua classe. Perciò quando si parla di osservazione, si può solo distinguere la parte minore o maggiore che vi ha il ragionamento, e segnare la differenza che corre tra l'osservazione volgare e la scientifica, perchè questa soltanto può essere oggetto della Logica. È volgare l'osservazione, nella quale le inferenze sono automatiche, abituali, e che non hanno un fine teorico, ma un fine pratico; è invece scientifica, allorchè la parte dovuta al ragionamento è maggiore di quella dovuta alla percezione del solo fatto, allorchè si propone un fine di conoscenza, insomma quando è riflessa, elaborata, consapevole. Gli esempii di vere osservazioni scientifiche chiariranno meglio la cosa.

La scoperta della forma sferoidale della terra, e dello schiacciamento di essa ai poli non sembra a prima vista dovuta all'osservazione. Pure, sebbene in essa la parte dovuta al ragionamento sia massima, non è un caso d'induzione, ma un caso nel quale il ragionamento ricostruisce a parte a parte un'osservazione possibile. La forma sferoidale è stata difatti desunta dalle osservazioni, che la proiezione dell'ombra della terra sulla luna è circolare, che sull'oceano, in qualunque punto si ponga l'osservatore, l'orizzonte appare circolare, e che navi e terre lontane scompaiono abbassandosi gradatamente sotto la linea dell'orizzonte. Similmente lo schiacciamento polare è stato desunto dall'osservazione, che la grandezza di un arco del meridiano che sottende un angolo dato al centro della terra, è maggiore all'equatore che nelle regioni polari. La scoperta dell'orbita ellittica dei pianeti è parsa a molti un caso d'induzione. Pure chi riflette, che Keplero sperimentò ben diciannove curve, disegnando per ciascuna di esse quali avrebbero dovuto essere le posizioni successive apparenti del pianeta Marte rispetto alla Terra, e conchiuse dalla coincidenza di queste con l'ellisse, che l'orbita di quel pianeta è un'ellisse, si convince facilmente, che la scoperta in parola è un caso specchiato di ricostruzione di un'osservazione possibile mediante il ragionamento. Questo esempio mostra anche, che il collegamento dei fatti mediante un'ipotesi non è un procedimento proprio soltanto dell'induzione, ma che può essere adoperato anche dal semplice osservatore.

L'osservazione, come l'esperimento e l'induzione, obbedisce alla regola logica generale della ricerca sperimentale, che è di variare le circostanze per giungere alla separazione degli antecedenti causali da quelli che tali non sono. Pure, siccome l'arte dell'osservazione deve essere appropriata a ciascun genere di scienze, e siccome importa due operazioni, raccogliere i fatti, e speculare sui fatti osservati, e le due attitudini, che queste operazioni suppongono, possono non trovarsi congiunte nello stesso individuo, si vede che si presta poco ad una teoria logica generale, e che è più qui-

stione di genio che di precetti. Nondimeno si possono indicare gli avvedimenti che debbono usarsi nell' osservazione scientifica, ed analizzare le operazioni logiche fondamentali che essa comprende.

Rispetto ai primi notiamo, che occorre raccogliere il maggior numero di fatti attinenti alla ricerca, e tornarci spesso per averli sempre vivi e presenti alla memoria, e quindi facilmente adoperabili nel ragionamento. Occorre poi paragonarli spesso tra loro per trovare le somiglianze e le differenze, e non lasciarsi troppo dominare da certi aspetti che essi presentano, ma cercare, variando le circostanze, di distinguere gli aspetti accidentali dagli essenziali o causali. Infine occorre serbare libera la mente da preconcetti, e investigare *dictante natura*.

Rispetto alle seconde, le operazioni logiche nelle quali si può risolvere l'osservazione scientifica sono tre, l'*analisi*, l'*eliminazione*, la *generalizzazione*.

Siccome la prima cosa a fare nella ricerca scientifica è di notare le somiglianze e le differenze dei fenomeni osservati, così la prima operazione che l' osservatore deve compiere è l' analisi delle particolarità dei fenomeni che l'osservazione presenta, affinchè di ciascuna si possa tenere il conto che si deve. L'analisi è diretta a ritrovare, nella complicazione delle cause, e delle proprietà causali, quale è la vera. P. es. il carbonio assorbe i gas, ma quale delle sue proprietà, il peso specifico, la porosità, la struttura amorfa, il colore, è la causa del fatto? Se il platino in polvere è messo in contatto con l'idrogeno, questo s'accende; perchè? L' atmosfera è composta di ossigeno e di azoto, contiene acido carbonico, vapor d'acqua, germi ecc., ha temperatura variabile, stato elettrico, è pesante; quando l'atmosfera è indicata come causa di un fatto, occorre sapere per quale delle sue proprietà. Cresce la complicazione delle proprietà nelle sostanze organiche, composte di molecole assai complesse, e di composizione chimica relativamente instabile. Quindi le sostanze organiche, che si adoperano come alimenti o come medicine, operano assai di-

versamente. Un veleno organico ha un'azione, che non spetta nè ai suoi componenti separati, nè alla loro somma, ma alla loro sintesi organica. Maggiore è la complicazione nell'ordine morale; p. es. per quale delle sue qualità un personaggio storico ha esercitato la sua influenza sugli altri uomini, e per quali condizioni e circostanze? Similmente l'azione delle imposte nell'economia, quella del governo in generale, debbono essere riportate ai loro elementi mediante l'analisi.

La complicazione delle cause richiede l'analisi per vedere di quale loro collocazione il fenomeno è effetto. Essa può essere di gradi e di forme indefinitamente varie, e può intrecciarsi con l'eliminazione, come nella complicazione delle forze attrattive e repulsive, tangenziali e centrali, centrali e di proiezione. L'aforisma comune, che tutte le verità generali hanno eccezioni, non è vero se per eccezione s'intende una deroga alla legge, e non una diversa complicazione di cause; la nave e l'aero-nave non sono eccezioni alla gravità, ma casi di complicazione di questa con altre cause.

L'analisi esige nell'osservatore qualità opposte. Perchè, mentre egli non deve lasciarsi dominare da idee preconcette, non deve neppure mancare di idee direttrici, senza di cui l'osservazione procederebbe a caso ed al buio. La storia della scienza ci presenta casi di osservazioni sbagliate o esatte secondo che mancarono o no le idee direttrici, e queste si mutarono o no in pregiudizii. Così il de Saussure, ignaro della teoria del movimento dei ghiacciai, sebbene avesse accuratamente esaminati i massi erratici, non tenne conto di quelle particolarità, che agli osservatori posteriori sono apparse come segni del loro trasporto nel ghiaccio. E viceversa il Priestley, preoccupato dalla teoria del flogisto, pur avendo ottenuto l'ossigeno allo stato puro, lo prese momentaneamente per altra sostanza. Similmente il Lavoisier, fisso nell'idea che tutti gli acidi dovessero contenere dell'ossigeno, non riuscì a scoprire il cloro nell'acido muriatico, che è una combinazione di cloro e d'idro-

geno. Invece Guglielmo Herschell nella notte del 13 marzo 1781 vide una stella nella costellazione dei Gemelli; altri l'avevan vista prima di lui, e l'avevano presa per una stella fissa. Ma Herschell non si arrestò alle osservazioni superficiali che avevano prodotto negli altri quella credenza. Notò la qualità della luce, l'ingrandimento che aveva al telescopio, e conchiuse che non fosse una stella fissa. Notò poi il suo spostamento, lo paragonò prima con quello delle comete, e vide che non coincideva; lo paragonò con quello dei pianeti, e poichè le osservazioni risultarono conformi all'ipotesi, si ottenne la scoperta di un nuovo pianeta, Urano. Sguardo acuto e sereno, cui niente sfugga e che niente appanni, ecco la condizione dell'analisi, che è una delle operazioni fondamentali dell'osservazione scientifica. E l'analisi deve essere contenuta nei limiti, che l'intento dell'osservazione e le possibili relazioni del fenomeno osservato determinano. P. es. l'osservazione di un fenomeno chimico non ha niente a vedere, poniamo, coi fenomeni astronomici contemporanei; e se l'analisi si volesse spingere sempre fino agli elementi ultimi, si farebbe opera frustranea, e talvolta impossibile.

La seconda operazione è l'eliminazione. Questa consiste nel moltiplicare il più che è possibile le osservazioni in varie circostanze più varie, in guisa da ottenere la separazione degli antecedenti causali da quelli che tali non sono. I procedimenti di eliminazione, tanto nella semplice osservazione quanto nell'esperimento e nell'induzione, hanno il loro fondamento logico in questi tre assiomi relativi alla causalità. 1° Ogni antecedente, che può essere eliminato senza che lo effetto scomparisca o si alteri, non fa parte della causa. 2° Ogni antecedente, che non può essere eliminato senza che l'effetto scomparisca o si alteri, fa parte della causa. 3° Un antecedente e un conseguente, che variano quantitativamente e qualitativamente l'uno rispetto all'altro, sono in rapporto causale tra loro. Ma per l'osservatore il lavoro di eliminazione è passivo; egli sta a guardare come la natura gli presenta i fenomeni, e quindi non sempre col va-

riare le osservazioni può ottenere quella separazione ideale degli antecedenti e conseguenti, senza di cui è impossibile determinare un rapporto causale. Anzi per lo più non vi riesce, perchè la natura non presenta i fenomeni nelle condizioni favorevoli per la esatta osservazione scientifica.

Ma perchè l'osservatore, che con l'uso dei due procedimenti indicati è riuscito a sceverare un rapporto determinato di causalità tra due fenomeni, possa dare al rapporto trovato il valore di una legge, è necessario che possa *generalizzare* l'osservazione, cioè estendere il rapporto dal caso osservato a tutti i casi omogenei possibili. Abbiamo visto già, nella teoria della prova induttiva, che la condizione della generalizzazione in essa è, che l'uniformità scoperta sia un rapporto causale, e perciò una legge. Ma perchè la generalizzazione sia formulata esattamente, occorre che l'osservatore, il quale ha, con l'eliminazione, posti in rapporto gli antecedenti e i conseguenti causali, e con l'analisi, distinte le particolarità essenziali dalle accidentali, combini i risultati dell'eliminazione con quelli dell'analisi. Così dall'osservazione della lampada oscillante nel Duomo di Pisa Galileo trasse la legge dell'isocronismo degli archi, combinando l'egual durata delle oscillazioni, che è il risultato delle analisi, con l'indipendenza di essa dalla lunghezza degli archi, che è il risultato dell'eliminazione.

La distinzione dell'osservazione in esterna ed interna è importantissima, ma nella Logica generale bisogna limitarsi alle differenze del loro valore inventivo. L'osservazione interna è quella con la quale studiamo i nostri stati di coscienza. Ora è notevole che, mentre per questi la fonte di conoscenza è in gran parte l'osservazione, (essendo relativamente piccola la parte dell'esperimento e dell'induzione), le difficoltà dell'osservazione interna siano assai maggiori dell'esterna. La prima difficoltà consiste nel determinar bene il fatto, nei suoi caratteri tipici. Perchè i fenomeni psichici sono instabili, e, per la necessaria complicazione del fatto dell'osservazione col fatto osservato, questo non si presenta nella sua forma nativa, ma sempre alterato

così qualitativamente che quantitativamente. Quindi, per la quasi impossibilità che l'osservazione del fatto presente sia vera, è necessario ricorrere alla memoria, cioè all'osservazione del fatto passato. La memoria è pel psicologo quello che è l'erbario pel botanico. Inoltre il fatto, che è oggetto dell'osservazione interna, non è, come il fatto esterno, uno per tutti, qualche cosa di fisso, su cui le osservazioni di ciascun ricercatore o di più si possono ripetere con la sicurezza di aver presente sempre lo stesso fatto. Essendo un fatto soggettivo, *può* variare ad ogni osservazione, sebbene non si possa dubitare che con un numero molto grande di osservazioni individuali e collettive, non si riesca ad un' esatta descrizione del fatto stesso. Finalmente, siccome i fatti psichici si ordinano nel tempo non nello spazio, e nondimeno possono coesistere, così la loro complicazione è assai maggiore che nell'ordine dei fatti esteriori, e la loro relativa indipendenza è assai minore che in questi. Di qui la maggiore difficoltà dell'osservazione diretta, come dell'esperimento e dei metodi induttivi in generale. Di qui la necessità di procedimenti ausiliarii, anzi di vere e proprie scienze ausiliarie della Psicologia, come la Psicologia comparata, la fisiologica, la sociale e storica, e sopratutto la Psichiatria, che, presentando il processo di dissoluzione delle funzioni psichiche, getta la più viva luce sul loro processo formativo.

§ IV. Assai più efficace mezzo di ricerca rispetto all'osservazione è l'*esperimento*. Perchè questo "non sta a guardare i fenomeni così come si producono in natura, ma, potendo averli in suo potere, li riproduce nelle condizioni più favorevoli perchè l'isolamento degli antecedenti e dei conseguenti causali si verifichi, e così quella separazione delle proprietà essenziali dalle accidentali, senza di cui non è possibile la determinazione della legge. „In quale stato sarebbe la teoria dell'elettricità, se non si fosse potuto studiarla se non nel modo che la natura ci presenta? Però l'esperimento è adoperabile allorchè le cause sono in nostro potere; se non sono, se la ricerca deve muovere dagli effetti, il solo mezzo che abbiamo è l'osservazione; perchè,

se possiamo sperimentare sulla causa per avere l'effetto, non potremmo fare l'esperimento inverso.

L'esperimento è un mezzo di ricerca superiore all'osservazione, perchè riproduce il fenomeno nelle condizioni necessarie perchè la ricerca sia fruttifera; interroga in determinato modo la natura, perchè dia una determinata risposta. Mentre l'osservatore studia l'effetto di una determinata causa agente in complicazione con altre cause, la cui efficacia così qualitativa che quantitativa gli è per lo più ignota, lo esperimentatore la introduce in un complesso di altre cause la cui azione gli è perfettamente nota; la fa agire nella maniera più adatta all'intento della sua indagine, e si assicura che durante l'esperimento nessuna nuova causa ne perturberà l'azione. Inoltre può variare indefinitamente il gruppo delle cause insieme agenti, e scoprire così se l'effetto si deve o no ascrivere interamente alla causa in esperimento, o ad un concorso di cause, e quale. Così i chimici, trovato che abbiano un nuovo corpo semplice, per determinarne le proprietà, cercano di combinarlo con gli altri, e lo sottopongono all'azione del calore e dell'elettricità.

Un altro vantaggio dell'esperimento è la possibilità di ripetere indefinitamente i casi di osservazione, e di indirizzarli al fine al quale si mira producendo le opportune variazioni. Così per sapere che cosa nell'aria alimenta la combustione e mantiene la vita, che cosa invece produce la putrefazione, se ne separano gli elementi e si combinano in proporzioni varie per ottenere i diversi effetti dei quali si cerca la causa.

L'esperimento è dunque un'osservazione artificiale, ma tipica, cioè tale quale è richiesto che sia dall'interesse del sapere, e dalla logica della ricerca. Ma anche la portata inventiva dell'esperimento è limitata, e per due ragioni. Prima, perchè non è sempre adoperabile, il che accade nei moltissimi casi nei quali la causa non è in nostro potere, e non possiamo perciò adoperarla nelle condizioni richieste perchè la ricerca sperimentale sia fruttifera. La seconda ragione è, che essendo fine della ricerca scientifica l'in-

venzione delle leggi generali, e la riduzione delle meno alle più generali, e l'esperimento essendo sempre un'operazione particolare, il procedimento dal particolare al generale è sempre l'opera non dell'osservazione e dell'esperimento, ma dell'induzione. Si badi però che nello stabilire questa differenza tra l'osservazione e l'esperimento da una parte, e l'induzione dall'altra, non s'intende già di ridurre le due prime operazioni al fatto bruto della percezione diretta. Abbiamo già notato che l'osservazione scientifica è quella nella quale il ragionamento prevale sulla percezione; e lo stesso con più ragione si può dire dell'esperimento, che è un'osservazione tipica, cioè fatta predisponendo e dirigendo col ragionamento le condizioni e i modi dell'osservazione. La differenza tra l'osservazione e l'esperimento da una parte, e l'induzione dall'altra, come mezzi di ricerca, sta in ciò, che quest'ultima è un'operazione posteriore, che si esercita sui risultati ottenuti mediante le osservazioni e gli esperimenti, allorchè si tratta di determinare una legge comune a più gruppi di fenomeni, che hanno d'altra parte non poche differenze tra loro. Suppongasi ad esempio che si vogliano trovare le cause e le leggi del suono, o quelle del galleggiamento; i fenomeni sui quali si può osservare e sperimentare sono innumerevoli. I corpi sonori sono svariatissimi, varie le condizioni del mezzo, e bisogna paragonare tra loro tutti questi corpi, e tutte le condizioni, per riuscire a trovare la causa del suono, e le leggi della sua propagazione e riflessione. Similmente i corpi che galleggiano sono moltissimi, e così moltissimi i liquidi ed anche i gas nei quali il fenomeno del galleggiamento avviene, e uno stesso corpo può galleggiare in un liquido, affondare nell'altro ecc. Per trovare la causa e la legge del galleggiamento è necessario trovare in che tutti i casi nei quali il fenomeno si produce concordino, e in che differiscano da essi tutti gli altri nei quali non si produce. Il fine della scienza essendo di ridurre il maggior numero di fenomeni al minor numero di leggi, è naturale che al disopra dell'esperienza diretta, rimanga un largo margine alle indu-

zioni, a cominciare dalle meno generali per salire alle più generali.

CAPO II.

I METODI INDUTTIVI.

(continuazione)

§ I. Poichè i metodi induttivi hanno per fine di determinare le leggi causali dei fatti, e la causa nell'esperienza è l'antecedente invariabile ed incondizionato dell'effetto, essi si riducono a due principali. 1.° Paragonare tra loro casi diversi in tutto meno nel fenomeno che si studia. 2.° Paragonare tra loro i casi nei quali il fenomeno si presenta con altri, per ogni altro rapporto simili, nei quali non si presenta. Il primo è il metodo di *concordanza*, il secondo quello di *differenza*. Il metodo delle *variazioni* è una forma quantitativa di essi nel senso positivo o nel senso negativo. Il metodo dei *residui* consiste nel riferire alla causa residuale l'effetto, che si è mostrato non appartenere a nessuna altra delle cause possibili.

Bacone ha intravveduto, sebbene confusamente, i tre primi metodi. Difatti la sua *tabula essentiae et praesentiae* comprende i casi nei quali il fenomeno si verifica, come la sua *tabula declinationis sive absentiae in proximo*, e la sua *tabula graduum sive comparativa* comprendono, l'una i casi nei quali il fenomeno non si presenta, quantunque analoghi a quelli nei quali si presenta, e l'altra i casi nei quali il fenomeno si presenta con proporzioni diverse. Le *istanze* baconiane sono modi ausiliarii dell'induzione. Egli ne enumera molte, e le divide in gruppi, dei quali i più notevoli sono, le *instantiae praerogativae*, che pongono in rilievo le particolarità del fenomeno che più importano alla ricerca che si fa. Le *instantiae foederis*, e le *instantiae divortii*, delle quali le prime mostrano che due o più casi apparentemente opposti sono identici, o viceversa che delle proprietà che parevano andare congiunte, possono invece trovarsi separate. P. es. il calore del sole

vivifica, il fuoco invece uccide, ma nelle serre il fuoco funziona come condizione di vita; invece nella fiamma si uniscono le proprietà di luce, calore, mobilità e poca densità, ma l'aria che pure è mobile e poco densa non ha nè luce nè calore. L'*instantia crucis* è l'esperimento decisivo, la produzione o soppressione dell'effetto mediante la produzione o soppressione della causa. Però Bacone non è giunto a vedere, che il metodo di concordanza ha valore inventivo solo se i casi paragonati differiscono in tutto meno nel fenomeno che è oggetto della ricerca. E che il metodo di differenza ha valore solo se i casi paragonati sono simili in tutto, salvo che negli uni si presenta il fenomeno che è oggetto della ricerca, e negli altri non si presenta.

Herschell, nel *Discorso preliminare allo studio della Filosofia naturale*, stabilisce nove regole generali per la ricerca della causa; e quattro di esse, la seconda, la settima, l'ottava e la nona, non sono altra cosa che i metodi induttivi dinanzi accennati. Egli li espone con sufficiente precisione, ma non li distingue dagli altri; come quelli, che mentre tendono alla scoperta, hanno anche valore di prova. Il Mill ha il merito non solo della precisa analisi dei metodi, e della dimostrazione della loro larga applicazione, ma anche quello, assai più importante, di aver notato, che non si possono ammettere logicamente metodi di scoperta, che non abbiano anche valore di prova, e di aver quindi ridotti a questi quattro i metodi induttivi. Esaminiamoli partitamente.

§ II. Il metodo di concordanza paragona tra loro casi di antecedenti e di conseguenti, i quali differiscono in tutto, meno nella presenza di un solo antecedente e di un solo conseguente. Sieno i casi, che si paragonano, rappresentati nella serie degli antecedenti da ABC, ADE, e nella serie dei conseguenti da *abc*, *ade*, dico che A è la causa di *a*. Difatti nel primo gruppo di casi non hanno potuto essere causa di *a* nè B nè C, perchè nel secondo gruppo, nel quale nè B nè C sono, è *a*. Similmente non hanno potuto essere causa di *a* nè D nè E, perchè nel primo gruppo di casi, nel quale D ed E non sono, è *a*. Dunque A è causa di *a*.

Supponiamo che si cerchi la causa della congelazione dell'acqua. Si paragoneranno tra loro casi così diversi come quelli di una fredda e serena notte invernale, dell'applica-

zione di un miscuglio frigorifico, del versar l'acqua insieme con acido carbonico liquido in un bacino incandescente; e visto che essi hanno una sola circostanza comune nel gruppo degli antecedenti, e una nel gruppo dei conseguenti, l'abbassamento della temperatura dell'acqua a 0 gradi, e la sua congelazione, si conchiude che il primo fatto è causa del secondo.

Supponiamo che si cerchi la causa della combustione. Si paragonano tra loro i fenomeni dei corpi che bruciano nell'aria, e propriamente nell'ossigeno, e così quelli della polvere d'antimonio, del fosforo, dell'arsenico, del potassio in piccoli pezzi, che bruciano nel cloro, e così pure del rame e del ferro che bruciano nei vapori di zolfo. Ebbene in tutti questi casi, così diversi tra loro, la sola circostanza comune nel gruppo dei conseguenti è la combustione, la sola comune nel gruppo degli antecedenti è la viva combinazione chimica della sostanza che brucia con quella nella quale brucia, e perciò diciamo che quella viva combinazione chimica è la causa della combustione.

Il canone del metodo di concordanza è il primo di quelli già indicati a proposito dell'osservazione, cioè che ogni antecedente, che può essere eliminato senza che l'effetto scomparisca, non è la causa e non fa parte della causa di esso.

Però il metodo di concordanza non è certo del suo risultato, e il suo valore di prova non è completo. Perchè due fenomeni possono coesistere tra altri variabili senza essere in rapporto causale tra loro; p. es. la doppia rifrazione e la polarizzazione, il colore scarlatto dei fiori e la mancanza di profumo, dei quali non si può dire che l'uno sia causa e l'altro effetto. Perchè talvolta il fenomeno effetto si presenta connesso con cause diverse e irreducibili. Così la luce è effetto dell'alta temperatura, ma si ha anche nei casi di bassa temperatura, come nella fosforescenza, e nella luminosità della lucciola. Perchè la concomitanza di A ed *a* potrebbe essere prodotta da un'altra causa di cui A ed *a* fossero effetti collaterali; ovvero *a* potrebbe essere effetto di un'altra causa, la quale, sebbene pre-

sente in tutte le osservazioni, è rimasta occulta. Certo questa incertezza del metodo in esame diminuisce col crescere del numero dei casi paragonati, perchè diminuisce la probabilità di una causa diversa ed occulta. Ma poichè i casi che si possono paragonare sono sempre in numero limitato, e la possibilità di un'altra causa non si può escludere completamente, così la ricerca induttiva deve cementare il risultato ottenuto alla prova di un metodo anche più sicuro qual'è il metodo di differenza.

§ III. Col metodo di differenza si paragonano parecchi casi che hanno tutti gli antecedenti e tutti i conseguenti simili, salvo la presenza in taluni e l'assenza in altri del fenomeno che è oggetto della ricerca. Se questi casi ci mostrano, che sempre, quando manca il fenomeno in esame, manca un determinato antecedente nel gruppo degli antecedenti, o un determinato conseguente nel gruppo dei conseguenti, senza che gli altri antecedenti e gli altri conseguenti subiscano variazione alcuna, si conchiude che l'antecedente e il conseguente, presenti nei casi affermativi, ed assenti nei negativi, sono in rapporto causale. Siano gli antecedenti ABE, e i conseguenti *abe* nei casi affermativi, e — ABE, — *abe* nei negativi, dico che A ed *a* sono in rapporto causale; perchè se B ed E fossero causa di *a*, esso avrebbe dovuto esistere anche nei casi nei quali A è assente. Se invece *a* esiste solo quando esiste A, ciò significa che tra A ed *a* ci è un rapporto causale.

Suppongasi p. es. che si vogliano verificare col metodo di differenza le indicazioni date dal metodo di concordanza circa la causa del galleggiamento, si potrà sperimentare coi metalli pesanti, prima in masse piene, poi sotto forma di sfere vuote. Se nel primo caso il fenomeno del galleggiamento non avviene, e avviene invece nel secondo, siccome la sola differenza tra i due è che nel primo caso il peso del metallo è maggiore, e nel secondo è minore del volume di liquido spostato, si potrà dire che la causa del galleggiamento è il minor peso del corpo rispetto all'egual volume di liquido spostato. Un altro esempio ovvio dell'uso del me-

todo di differenza è l'ordinario esperimento dei fisiologi per determinare la funzione dei nervi periferici. Il taglio della fibra essendo seguito dall'assenza della sensazione non ostante la presenza dello stimolo, prova che la continuità della fibra è parte essenziale della causa della sensazione.

Il metodo di differenza è positivo e negativo, e il suo valore dipende da questo, che quando, posta qualche cosa un'altra è posta, e quando, soppressa la prima è soppressa la seconda, noi troviamo congiunti due indici della causalità, la successione e lo spendio di energia. Es. il bere e l'estinguersi della sete, lo strofinio e l'accensione del fiammifero. Anche più perspicua è l'indicazione della causalità, quando il mutamento riesce ad una qualità opposta, come nel primo dei due esempii, o nella cristallizzazione del carbonio che si cangia in diamante; il primo è di color nero ed opaco e buon conduttore dell'elettricità, il secondo è trasparente e cattivo conduttore dell'elettricità.

Il canone del metodo di differenza è, che ogni antecedente, che non può essere eliminato senza che l'effetto scomparisca, è causa o parte della causa di esso. La sua certezza è superiore a quella del metodo di concordanza, perchè è un metodo sperimentale e non di semplice osservazione, e inoltre un metodo di eliminazione diretto. Però non è sempre possibile di adoperarlo, perchè non sempre la produzione o la soppressione della causa è in nostro potere. Inoltre, perchè il suo valore di prova sia completo, è necessario che la soppressione della causa non sia accompagnata dall'introduzione di una nuova causa nel gruppo di fenomeni sul quale si sperimenta. Così negli esperimenti fisiologici, non bisogna dimenticare, che le lesioni che si producono, p. es. nella sostanza nervosa, non rappresentano soltanto la soppressione di una causa, ma anche l'introduzione di una nuova, (processi dolorifici, infiammatorii, ecc.). Invece la conclusione negativa sarebbe certa nel caso contrario. Perchè se una funzione resta illesa, non può dipendere dall'organo leso.

Si può riparare nei casi nei quali l'uso del metodo di differenza non è possibile, ed estendere in maniera considerevole il valore di prova nel metodo di concordanza, verificandolo con quello della *concordanza nell'assenza*. Allorchè dei casi di questo genere si aggiungono a quelli nei quali si produce la *concordanza nella presenza*, il metodo acquista approssimativamente il valore decisivo del metodo di differenza che, con la soppressione della causa, ottiene la soppressione dell'effetto. Questo metodo, che può dirsi metodo complesso di concordanza e di differenza, o metodo di differenza indiretta, o di concordanza negativa, poggia su questo canone logico; che se due o più casi nei quali il fenomeno ha luogo hanno una sola circostanza comune, e due o più casi, simili ai primi, nei quali non ha luogo, non hanno di comune che l'assenza di questa circostanza, questa, per cui solo le due serie di casi differiscono, è la causa o parte essenziale della causa. Se le serie di casi ABC, ADE ed *abc*, *ade* hanno indicato A come causa di *a*, il trovare altre serie di casi — ABC, — ADE, simili ai primi meno l'assenza di A tra gli antecedenti e di *a* tra i conseguenti, è conferma che A è causa di *a* (1).

Suppongasi p. es. che sia reso probabile da una serie di esperienze di concordanza positiva, che il vetro, la resina, l'ambra, la ceralacca stropicciate attraggono i pezzettini di carta e le pagliuzze, perchè sono cattivi conduttori dell'elettricità; non potendo noi sopprimere quella proprietà da quelle sostanze, ne cercheremo altre, sulle quali lo strofinio non produce il medesimo effetto. Se queste sostanze, p. es. i metalli, che sono buoni conduttori dell' elettricità, non acquistano con lo strofinio la proprietà attrattiva delle

---

(1) Le coincidenze negative della forma, — AGH, — ALM, e — *agh* — *alm* non proverebbero nulla, perchè ce ne sono infinite possibili. Non è diversa, come a taluno è parso, la formula data dallo Stuart Mill a questa teoria; perchè questi (v. Log. vol. I, p. 436, trad. franc.) non dà questi schemi, ma gli altri ben diversi, ABC, *abc*, e BC, *bc*. E nella formula del canone logico dice espressamente, *la circostanza in cui solamente le due serie dei casi differiscono.*

sostanze da prima osservate, diremo con maggiore certezza, che l'essere cattivi conduttori dell'elettricità è causa della proprietà attrattiva.

§ IV. L'altro metodo che sostituisce il metodo di differenza nei casi nei quali non è applicabile, e ripara alle imperfezioni del metodo di concordanza, è quello delle *variazioni concomitanti*. Esso si fonda sul canone logico, che quando due fenomeni variano correlativamente in qualità e quantità, l'uno di essi è causa e l'altro effetto, o sono legati tra loro da un rapporto collaterale di causalità. Se in un gruppo di casi abbiamo nella serie degli antecedenti ABC, e nel gruppo dei conseguenti *abc*, e in un altro gruppo abbiamo A_2BC ed a_2bc, possiamo ritenere che un rapporto causale leghi *a* ad A, perchè, nel secondo gruppo, soltanto questi due termini hanno variato correlativamente, mentre gli altri sono rimasti identici.

P. es. col metodo delle variazioni si trova, che la causa dell'ascendere e del discendere del mercurio nel barometro e nel termometro è, rispettivamente, la pressione dell'aria, e la temperatura. Difatti nel barometro il livello del mercurio varia come varia l'altezza del luogo d'osservazione, e nel termometro come varia la temperatura del corpo col quale è posto a contatto. Similmente è col metodo delle variazioni che constatiamo il fatto, che il suono ha una velocità, e così la luce; che la deviazione dei corpi cadenti dalla perpendicolare è proporzionale all'altezza della caduta; e che la rifrazione della luce è in generale proporzionale alla differenza di densità dei mezzi che attraversa. È pel metodo delle variazioni che determiniamo il rapporto tra le funzioni psichiche e le cerebrali, e scopriamo che il cangiamento delle impressioni è una condizione della coscienza; è con esso che le statistiche ci rivelano da quali condizioni dipendano la criminalità, i matrimonii, la ricchezza in una nazione. È la concomitanza delle variazioni che ha fatto pensare ad un rapporto, (rimasto indeterminato), tra la posizione dei pianeti e la latitudine delle macchie solari. Così si è visto,

che quando la latitudine eliografica di Venere è 0, le macchie solari sono prossime all'equatore.

Perchè il metodo delle variazioni sia proficuo per la ricerca scientifica, occorre stabilire l'esatto rapporto quantitativo tra l'antecedente e il conseguente, perchè in questo è riposta la prova più convincente della verità del rapporto causale, di cui è la dimostrazione analitica. Occorre quindi stabilire la *misura* del rapporto, e inoltre i limiti entro i quali ha valore. La prima determinazione serve per vedere se ogni quantità della causa produca o no una quantità dell'effetto; la seconda per autorizzare o no l'estensione della legge in limiti finiti o infiniti.

La concomitanza può essere diretta o inversa; p. es. l'attrazione è in ragione diretta delle masse, inversa dei quadrati delle distanze, il volume dei gas è in ragione inversa della pressione, l'azione chimica tra due sostanze è in ragione inversa della loro coesione. Le variazioni parallele sono perturbate talvolta in taluni *punti critici*, p. es. la legge della diminuzione di volume dei corpi con la diminuzione della temperatura, che s'interrompe nell'atto della congelazione. Altre volte le variazioni correlative non sono vere che entro certi limiti, come nel caso del rapporto tra il volume dei gas e le pressioni, o del rapporto tra la intensità delle sensazioni e quella degli stimoli. Quando un'esperienza assai larga conferma che le variazioni parallele non incontrano limiti, si può, col metodo delle variazioni, conchiudere al di là dei limiti dell'esperienza, si può fare quello che nella dottrina metodica si dice il *passaggio al limite*. Non altrimenti è possibile provare sperimentalmente la legge di inerzia, la quale si considera come vera, sebbene nessun movimento nell'esperienza continui indefinitamente con la stessa velocità e nella stessa direzione. Siccome a misura che si riesce ad eliminare l'azione delle cause perturbatrici, il movimento si avvicina ad essere persistente, si conchiude che se fosse eliminata affatto si raggiungerebbe la persistenza assoluta.

Perchè si possa conchiudere col metodo del passaggio al

limite, occorre che siano note le quantità assolute dei fenomeni che variano correlativamente, e che si sappia che la variazione dell'effetto dipende solo dalla variazione della causa. Ambedue queste condizioni sono verificate nella dimostrazione della legge d'inerzia; non così, nota il Mill, in quella per cui i fisici deducono dall'egual coefficiente di dilatazione dei gas $= \frac{1}{273}$, che a 273 gradi sotto zero perderebbero ogni elasticità, cioè le menome particelle loro sarebbero a contatto. Difatti la conclusione rigorosa sarebbe, che i gas non avrebbero più volume, non occuperebbero spazio, cioè si annullerebbero, il che è assurdo. Per applicare il metodo del passaggio al limite si dovrebbe sapere non come diminuisce il volume, ma come diminuisce la distanza tra le menome particelle dei gas, e se la variazione è tale che abbia per limite 0, ovvero una quantità positiva. E bisognerebbe che fosse escluso il cangiamento di stato, dal gassoso al liquido e al solido, che invece un'esperienza ormai larga prova essere l'effetto di quelle bassissime temperature per la più parte delle sostanze gassose conosciute.

§ V. Il metodo *dei residui* si fonda su questo canone logico, che se in un gruppo di fenomeni è possibile separare gli antecedenti meno uno e i conseguenti meno uno, e mostrare, coi metodi sopra esaminati, che sono rispettivamente cause ed effetti, l'antecedente residuo è causa del conseguente residuo, posto che sia rigorosamente limitato il numero delle cause possibili. Un bell'esempio di questo metodo è l'induzione con la quale Galileo trovò la causa del *candore cinereo* della luna. Le cause possibili sono quattro, la luce del sole, quella delle stelle, una luce propria della luna, quella riflessa dalla terra alla luna. Non può essere la prima, perchè si prova che quella parte della luna, nella quale si scorge il candore cinereo, non è illuminata dal sole; non la seconda, perchè il candore cinereo si dovrebbe vedere anche nelle ecclissi, il che non avviene; nè, per la stessa ragione, può essere la terza. Essendo le

quattro cause indicate le sole possibili, Galileo conchiuse, che la causa del candore cinereo è la quarta, cioè la luce riflessa dalla terra.

Ma anche più che nel determinare il rapporto causale tra antecedenti e conseguenti residui noti, l'importanza del metodo si vede nell'impulso che dà a trovare per un effetto residuo noto una causa ignota. Così il ritardo nei ritorni periodici della cometa di Encke ha suggerito l'idea dell'esistenza di un mezzo resistente diffuso per lo spazio; le *anomalie* dei movimenti di Urano fecero pensare all'esistenza di un altro pianeta, (Nettuno), che fu poi trovato; e l'odore caratteristico diffuso dall'elettricità nell'atmosfera ha condotto alla scoperta dell'*ozono*. Nell'ordine dei fatti morali ed economici certe improvvise variazioni nelle statistiche fanno pensare a nuove cause agenti. Quasi tutte le scoperte dei corpi semplici nella chimica furono dovute a segni o tracce, che non si potevano riferire ai corpi conosciuti. E l'ultima, recentissima, dell'*argon* nell'aria atmosferica, fu fatta da Reyleigh e da Ramsay in base alle inesplicabili variazioni della densità dell'azoto atmosferico preso a sorgenti diverse.

È appena necessario avvertire che i primi tre metodi possono essere adoperati cumulativamente, e che l'ultimo può essere conseguenza del risultato negativo del loro uso, e può essere causa che si adoperino di nuovo per provare che tra l'antecedente e il conseguente residuali ci è rapporto di causalità. Anzi l'efficacia maggiore del metodo induttivo, la possibilità cioè che con esso si riesca alla scoperta non di semplici *riduzioni* di un determinato effetto ad una determinata causa, ma ad una vera e propria legge generale di causalità, dipende dal loro uso cumulativo. Molte delle più belle teorie scientifiche sono state ottenute con l'uso e col controllo reciproco di essi; tali la teoria di Graham, che gli odori sono effetto dell'ossidazione delle sostanze, quella del dott. Wells sulle cause della rugiada, di cui si possono leggere delle analisi, esaurienti dal punto di vista logico, nell'Herschell e nel Mill, la teoria del Brown-Sèquard sulle cause della rigidità cadaverica e della putrefazione, come

pure quella delle stelle filanti dello Schiaparelli, che possono ben servire come modelli di studio del valore logico dei metodi induttivi.

§ VI. Nondimeno è ufficio della Logica di determinarne bene la portata, per evitare che s'ingenerino o una fiducia soverchia o una soverchia sfiducia nella loro efficacia, che sarebbero parimenti erronee.

L'uso dei metodi induttivi, così come essi sono stati formulati, suppone due condizioni; una, che ogni effetto ha una sola causa; l'altra, che gli effetti di ciascuna causa possono essere tenuti distinti da quelli delle altre. Ma per lo più non si verifica nè l'una nè l'altra condizione. Non si verifica la prima, perchè uno stesso effetto, p. es. il movimento, il calore, il piacere, la morte, può essere prodotto da più cause. Ora la pluralità delle cause rende quasi inapplicabile il metodo di concordanza, perchè, ad es., sebbene l'anestesia possa essere prodotta da più cause, (la compressione del cervello, l'impoverimento del sangue, il taglio dei nervi, la lesione di taluni centri cerebrali, ecc.), noi dovremmo dire di ciascuna di queste cause, in forza del metodo di concordanza, che non è causa dell'anestesia, perchè questa si produce anche quando essa manca. L'errore possibile del metodo di concordanza può essere corretto dalla moltiplicazione delle osservazioni, la quale porta naturalmente a scoprire quali altre cause possono produrre lo stesso effetto. P. es. una estesa statistica del pauperismo, della criminalità e della mortalità ci può indicare le diverse cause di questi fenomeni, e quindi quali di esse sono attive in un determinato paese. Inoltre il paragone di essi coi casi negativi, può mostrare sempre più improbabile che altre cause ci sieno. Ma non si può negare, che anche con queste conferme, la certezza dell'induzione ottenuta col metodo di concordanza non è assoluta, e che se esso può assodare una causalità particolare, non può sempre stabilire una legge generale di unica causalità.

La pluralità delle cause non può veramente indurre nel primo errore sopraindicato il metodo di differenza, perchè,

se posto l'antecedente segue il conseguente, e soppresso non segue, quello è causa di questo. Ma sarebbe possibile il secondo errore, se col metodo di differenza si volesse oltrepassare la semplice *riduzione*, e formulare una legge generale, che stabilisse la dipendenza dell'effetto da quella sola causa. Una ferita al cuore produce la morte, ma non sempre la morte deriva da quella causa. Inoltre, siccome un effetto può dipendere dalla cooperazione di più cause, il metodo di differenza non può conchiudere che un certo effetto si riporta ad una causa soltanto, perchè se questa è soppressa è soppresso l'effetto. Se semino in uno stesso terreno, e irrigo solo una parte del seminato, non posso conchiudere dal fatto, che solo nella parte irrigata il seme germoglia, che l'irrigazione sia la causa unica del germogliare, e non anche l'*humus* e la luce e il calore solare. La regola di eliminare dalla causa tutto ciò che non produce sempre un effetto, applicata sempre a rigore, potrebbe rendere frustranea qualunque induzione.

Il caso testè esaminato ci porta all'altra causa della limitazione dei metodi induttivi, dipendente dalla complicazione dell'azione di più cause in uno stesso effetto, che è il più ordinario, e che si avvera tanto più sicuramente quanto più è complesso l'ordine di fatti che si studia. Se l'effetto composto si potesse sempre risolvere *sperimentalmente* nei suoi componenti, com'è il caso delle combinazioni chimiche, i metodi induttivi sarebbero bastevoli. Ma se la risoluzione di fatto non è possibile, non c'è altro mezzo che il calcolo, che la valutazione della parte d'effetto dovuta a ciascuna causa, cioè la *deduzione*. Giacchè in realtà i casi del rapporto causale non sono così semplici come potrebbero farlo supporre gli schemi dei metodi induttivi dati dal Mill. Difatti i casi della composizione delle cause possono variare per gradi di crescente complicazione. I più semplici sono quelli di composizione di più movimenti d'identica direzione che si sommano, p. es. l'azione della luna e del sole sulle maree nelle *sigizie*, e di un vento che soffii nella direzione della marea. E poi quelli di movimenti contrarii che si eli-

minano, o di direzioni diverse che si compongono secondo la diagonale del parallelogrammo delle forze agenti. Più complicato è il caso della composizione di cause qualitativamente diverse; p. es. se l'ebollizione dell'acqua accade una volta a 100°, una volta a 70°, non può essere effetto soltanto della temperatura. L'areostato non suppone la negazione della gravità, ma la combinazione dell'azione di questa con altre cause. Altre volte la causa può esistere allo stato di tendenza, e i suoi effetti apparire in forma diversa; p. es. la gravità nella gravitazione planetaria, l'interesse personale nell'azione politica, la tendenza all'abuso del potere nel dispotismo.

Bisogna quindi ricercare le cause positive e negative che si complicano, ed oltre a ciò le circostanze, le condizioni nelle quali una causa agisce. Diciamo circostanze, e non cause, quelle che non producono esse l'effetto, ma modificano od anche eliminano l'azione di una causa, p. es. quelle che nell'organismo condizionano l'azione di un farmaco, l'umidità rispetto all'esplosione della polvere, il contatto di un corpo non elastico sullo squillare della campana. Anche più complicato è il caso allorchè trattasi di azioni continuative, di vere *serie* causali, nelle quali il momento iniziale dà appena il primo impulso allo svolgersi di una serie condizionata in molti modi. P. es. un incendio può avere come causa iniziale la caduta di un zolfanello acceso; ma da questa causa iniziale può derivare, col concorso di molte circostanze, l'incendio d'un'intera città, d'un'intera regione boschiva. Inoltre la causalità può essere reciproca; l'industria produce la ricchezza, e questa stimola l'industria; lo studio disciplina l'intelligenza, e l'intelligenza disciplinata accresce l'amore dello studio; le istituzioni sono il prodotto dell'indole, dei costumi di un popolo, e reagiscono su di essi. Quante cause diverse non operano per produrre un certo atteggiamento d'una grande assemblea politica, quante più per produrre una rivoluzione, quante innumerevoli per determinare un'epoca storica, o il prevalere d'una religione come la cristiana, e il dare essa la sua impronta a tutta

la cultura, la civiltà, le istituzioni, i costumi, le idee di tanti popoli diversi di lingua e d'origini?

Ciò posto, quale può essere l'efficacia in questi casi dei metodi induttivi, i quali suppongono la possibilità dell'osservazione e dell'esperimento su ciascuna causa e su ciascun effetto separatamente presi? Inoltre i metodi induttivi sono tutti metodi *eliminativi*; è causa per essi quello che non può essere eliminato senza eliminazione totale o parziale dell'effetto; non è causa quello che può essere eliminato senza che l'effetto varii. Ma non sempre una causa è in grado di produrre un effetto, e le cause delle modificazioni negative possono non apparire in limiti più o meno grandi tanto alla prova del metodo di differenza quanto del metodo delle variazioni, posto che siano adoperabili. E c'è di più; anche solo per dare un indirizzo alla ricerca sperimentale, bisogna avere anticipatamente una quasi intuizione delle relazioni causali del fenomeno. Sia p.es. il fenomeno da studiare l'oscillazione del pendolo; questo dipende dall'impulso che lo fa muovere, dalla resistenza dell'aria, dall'attrito al punto di sospensione, dalla lunghezza, dal peso, dalla latitudine geografica, dall'altezza del luogo d'osservazione, dalla vicinanza o meno di grandi montagne, dalla densità relativa dei materiali che costituiscono la crosta terrestre nei diversi luoghi di osservazione, ecc. Ora se per ritrovare tutte queste cause ci fossimo dovuti affidare soltanto all'esperienza, senza nessuna direzione anticipata della ricerca, senza p. es. saper nulla delle leggi della gravità, o delle stratificazioni, probabilmente non ne avremmo cavate le mani. Egli è che anche in fenomeni di mediocre complessità l'interpretazione deduttiva dei fenomeni s'interpone tra le parti della ricerca induttiva, nè questa potrebbe procedere senza l'aiuto di quella. Anche solo per intendere perchè un pezzo d'ambra strofinata attragga le pagliuzze, e non così un pezzo di metallo, bisogna direi quasi improvvisare una teoria deduttiva, quella di non cedere e quella di cedere facilmente l'elettricità ai corpi circostanti. Il fenomeno della deviazione dei corpi cadenti dalla perpendicolare sarebbe rimasto infecondo per le no-

stre conoscenze fisiche, e non avrebbe potuto essere *sistematicamente* sperimentato nelle sue modalità, nelle sue relazioni con le altezze, se gli sperimentatori non fossero stati diretti dalle previsioni deduttive fondate sulla conoscenza della legge d'inerzia, e sul calcolo della diversa velocità dei punti diversi del raggio terrestre. Quindi si può conchiudere, che ogni dottrina metodica, la quale si restringa al solo punto di vista empirico, e non tenga conto che del numero delle osservazioni, e limiti l'induzione ad essere una somma delle simili, non solo falsa il concetto dell'induzione scientifica, ma raccomanda di seguire una via, la quale, per poco che si complichino i fenomeni, si può dire che non esista.

CAPO III.

DEL METODO DEDUTTIVO.

§ I. La deduzione, come metodo di prova, suppone vero il principio, e cerca se e in che misura provi la conseguenza. La deduzione, come metodo di ricerca, tende a trovare il principio ignoto di una conseguenza nota, o la conseguenza ignota di un principio noto. I mezzi che adopera sono, l'analisi o la sintesi, o l'una e l'altra insieme. Difatti il principio ignoto si può ottenere o mediante la sua separazione da un insieme complesso di principii, o mediante la composizione in uno di più principii. Il procedimento è deduttivo, allorchè consiste in un ragionamento, che trae dal principio una conseguenza, la quale non appariva immediatamente e direttamente inclusa in esso; e perciò tutto il segreto e la difficoltà della ricerca deduttiva sta nella invenzione dei termini medii. Ed anche nel caso che si ricerchi il principio ignoto di una conseguenza nota, il procedimento deduttivo va dal principio alla conseguenza, perchè questa maniera di procedimento è la sua definizione. Perciò, in questo caso, o il principio deve essere bensì saputo, ma non saputa la sua relazione con la conseguenza, ovvero deve

essere un'*ipotesi*, che la ricerca deve portare al grado di principio o di causa vera.

Il metodo deduttivo può adoperarsi così nelle scienze di puro ragionamento, come nelle scienze sperimentali. In queste ha lo stesso scopo del metodo induttivo, trovare una legge causale. È dunque necessario studiare come proceda nel primo caso, come nel secondo. In ambedue i casi la funzione dell'ipotesi è preliminare, ma dall'uno all'altro variano la natura dell'ipotesi, e la relazione tra essa e la tesi.

Nelle scienze di puro ragionamento, se la ricerca va dal principio noto e certo alla conseguenza ignota ed incerta, la garenzia di verità consiste nell'esatta applicazione del ragionamento deduttivo. Se questo dà un'illazione non contraddittoria, il suo còmpito è adempiuto; se riesce ad un'illazione contraddittoria, è segno, o che il problema proposto è inesistente, o che i termini medii adoperati non sono i veri.

Se invece la ricerca va dal principio ignoto ed incerto alla conseguenza certa e nota, non basta che dal principio derivi con esatto ragionamento la conseguenza, perchè da premesse false possono derivare conseguenze vere, nè si conchiude dalla verità della conseguenza alla verità del principio. Occorre perciò che la deduzione si possa invertire, che si possa cioè procedere dalla conseguenza come principio al principio come conseguenza. Nell'ordine dei fatti naturali ed umani questa inversione del procedimento deduttivo non è possibile, perchè sarebbe l'inversione della causalità. L'effetto potendo essere prodotto da più cause la presenza dell'effetto non è segno sicuro della presenza di una piuttostochè di altra causa. Ma nelle scienze di puro ragionamento la verità di una conseguenza, che si possa dedurre da più principii con altrettante dimostrazioni, ammette, (se le dimostrazioni sono esatte), che sono veri tutti i principii. Ammette cioè che la verità dei principii e quella delle conseguenze sono reciproche, non già nel senso che si possa passare stabilmente la conseguenza al grado di principio, la qual cosa non sarebbe consentita dalla diversa generalità loro, che rende immutabile il rapporto; ma che

la conseguenza provi il principio *nei limiti della sua estensione*, cioè con una *conversione accidentale* del giudizio ipotetico, nel quale si formula il loro rapporto.

In Matematica, siccome le verità ausiliarie delle dimostrazioni sono gli assiomi delle eguaglianze secondo le formule relative a ciascuna delle operazioni fondamentali, e gli assiomi delle operazioni inverse si possono considerare come i reciproci di quelli delle dirette, l'inversione della deduzione è per lo più possibile, e si ottiene con la sostituzione degli uni agli altri (1). E quando, come accade spesso in Geometria, la dimostrazione della verità del principio dalla conseguenza non è la deduzione inversa dell'altra nella sua esattezza formale, ciò dipende dalla possibilità di dimostrare la stessa cosa in più modi, e dal preferire la dimostrazione più semplice.

Il metodo deduttivo può essere anche adoperato per mo-

(1) Tolgo questo esempio dal Drobisch, *Neue Darstellung der Logik*. Sia da risolvere l'equazione $ax - c = bx + d$; siccome aggiungendo a quantità eguali quantità eguali i prodotti sono eguali, così aggiungendo c ai due membri dell'equazione, si avrà, $ax = bx + c + d$. Inoltre, poichè sottratte quantità eguali da quantità eguali, i residui sono eguali, sottratto bx, o si avrà, $(a - b)x = c + d$. E perchè quantità eguali divise per quantità eguali danno eguali quozienti, sarà, $\frac{(a-b)x}{(a-b)} = \frac{c+d}{a-b}$, e quindi $x = \frac{c+d}{a-b}$. L'equazione, ammessa per ipotesi, è dunque valida, se x è il quoziente della somma $c + d$ per la differenza $a - b$. Il che essendo sempre possibile, il proposto problema è risolto.

Invertiamo ora la deduzione servendoci degli assiomi inversi. Se x è il quoziente della somma $c + d$ per la differenza $a - b$, e quantità eguali moltiplicate per una terza eguale danno prodotti eguali, sarà, $(a-b)\ x = c + d$. Se ciò è vero, ed è vero che quantità eguali aggiunte a quantità eguali danno prodotti eguali, aggiungendo bx all'eguaglianza precedente si avrà, $ax = bx + c + d$. E da ultimo, se è vero che quantità eguali sottratte da quantità eguali danno residui eguali, sottraendo c dall'eguaglianza precedente si avrà, $ax - c = bx + d$ che è l'ipotesi, la quale è quindi condizionata dall'illazione.

Che gli assiomi inversi delle eguaglianze sieno le reciproche condizionali degli assiomi diretti si può dimostrare col teorema di Hauber.

strare l'impossibilità, assoluta o relativa, di risolvere un problema, o di trovare il principio di una conseguenza o la conseguenza di un principio. La dimostrazione dell'impossibilità assoluta suppone la dimostrazione, che il problema non si possa risolvere se non che con le conoscenze che abbiamo; la dimostrazione della relativa ammette che la soluzione potrebbe essere data da ulteriori conoscenze. Sono problemi insolubili assolutamente quelli che in Algebra conducono alla determinazione di un valore imaginario dell'incognita, o anche di un valore reale, ma incompatibile con le condizioni date dal problema. Similmente quelli che si mostrano insolubili all'analisi quali la quadratura del cerchio, la trisezione dell'angolo, la costruzione nel cerchio di regolari ettagoni, endecagoni ecc. In meccanica la possibilità del moto perpetuo è un problema dello stesso ordine, non così quello di dirigere l'areostato, che ha una difficoltà solamente relativa. Occorre però cautela nel dichiarare insolubile un problema, perchè la storia delle ricerche scientifiche presenta esempii di risoluzioni di problemi invano dichiarati insolubili.

Nelle scienze di puro ragionamento i principii dai quali muove la deduzione non sono tanto le definizioni, gli assiomi, i postulati, quanto i *principii proprii*, e i concetti fondamentali. Ora, perchè la deduzione sia scientificamente utile, fruttifera, occorre che dei concetti, sui quali si appoggiano le deduzioni, sia provata la validità oggettiva. In matematica la prova della validità oggettiva di un concetto è la costruzione dell'oggetto corrispondente, p. es. quella della perpendicolare,del triangolo equilatero, della bisezione dell'angolo, ecc. Nelle scienze, che hanno il reale come oggetto, e che fanno uso del procedimento deduttivo nelle ricerche, (quando non sieno scienze di fatti che sono oggetti di esperienza passiva, ma scienze costruttive, come le eticogiuridiche, le filosofiche ecc.), la mancanza della prova del valore oggettivo, o come si dice anche dai logici della *deduzione* dei concetti, è causa del continuo fluttuare delle teorie, quando non è causa di errori. Il principio di ogni

ragionamento deduttivo nell'ordine della morale e del diritto, come in quello del bello, è la dimostrazione della realtà oggettiva dei concetti dai quali procede.

§ II. Quando sono obbietto della ricerca scientifica le leggi causali dei fatti, il problema del metodo deduttivo consiste nel determinare la legge d'un effetto secondo le leggi delle diverse cause dalle quali è prodotto. I modi di ritrovare queste ultime leggi sono due, o un'induzione preventiva, se sono leggi semplici, o una preventiva deduzione da altre leggi più semplici, se sono leggi complesse. Ma in definitiva il procedimento deduttivo ha, come primo stadio, un'induzione ricercatrice delle leggi più semplici. Siccome ogni scienza deve muovere da *principii proprii*, e i principii proprii delle scienze d'esperienza sono le loro leggi causali più semplici, che perciò non sono deducibili da altre, è evidente che il primo stadio della ricerca deduttiva è l'induzione delle leggi semplici. Perchè questa induzione riesca, occorrono parecchi avvedimenti, tra cui principali questi. Che il numero delle esperienze si moltiplichi il più che è possibile, affinchè appariscano le somiglianze più riposte, o perchè qualcuna ponga in rilievo la circostanza che si cerca. Così, per spiegarsi il fenomeno della rugiada, si è tenuto conto del fatto che essa si produce nelle notti serene, e verso il mattino, quando la superficie del suolo è maggiormente raffreddata, e l'aria è relativamente più calda ed è satura di vapor d'acqua. Che si sottopongano ad un esame più approfondito i gruppi *più adatti* delle osservazioni raccolte, per guadagnare in profondità quello che talvolta non si riesce a guadagnare in estensione. Le leggi più generali, che servono da premesse induttive delle ricerche deduttive, debbono essere ricercate nei casi più semplici, cioè in quelli nei quali sono meno complicate con altre leggi. Così il miglior modo di studiare le leggi del peso è di esaminare la caduta dei corpi per la verticale, non già i movimenti dei pianeti. Lo studio dell'ottica comincia dai fenomeni della riflessione della luce negli specchi, non da quelli delle sensazioni visive. Se si cercano le leggi dello

sviluppo mentale si comincia dall'infanzia, e per quelle dello sviluppo sociale si comincia dai popoli allo stato di natura. Per spiegare la digestione si è cominciato dallo studiare l'azione della saliva e del succo gastrico estratti dal corpo dell'animale sulle diverse sostanze. La più generale ed elementare delle leggi del moto è la legge d'inerzia; ma non sarebbe stato possibile scoprirla nei movimenti complicati interni ed esterni degli organismi vegetali ed animali.

Ritrovate le leggi semplici, incomincia propriamente il procedimento inventivo della deduzione, che può essere duplice, o una *riduzione* o una *sintesi*. Il primo procedimento ha luogo quando le leggi semplici sono raccolte non da procedimenti induttivi esercitati direttamente sui fenomeni che si tratta di spiegare, ma su fenomeni simili. Così se la gravità fosse dimostrata pei solidi e pei liquidi, e si trattasse di vedere se vale anche per gli aeriformi. La riduzione è un'identificazione, ed è possibile semprechè è possibile mostrare, che il fatto o fenomeno che si studia ha le stesse proprietà essenziali dalle quali, nel gruppo dei fenomeni simili, la legge dipende. Io posso p. es. trovare, indipendentemente dall'esperimento, che una certa sostanza è venefica, se posso identificarla, per le proprietà da cui l'azione venefica dipende, con un'altra sostanza nella quale questa azione mi è nota. E viceversa posso negativamente escludere che una sostanza abbia una certa proprietà o sia sottoposta ad una certa legge, quando la riduzione risulti impossibile. Con tal procedimento l'Andrews mostrò che l'ozono prodotto dall'elettricità, e quello esistente nell'aria sono la stessa sostanza, perchè hanno le stesse proprietà, ossidare il mercurio, ecc. Su questa forma del procedimento deduttivo si fondano molti dei sistemi curativi che furono escogitati, e che poi la verificazione confermò o escluse, in tutto o in parte. P. es. l'*opoterapia* è fondata sul principio, che se le secrezioni, che le glandole versano nel sangue, (secrezioni interne), si possono ottenere per estrazione dalle glandole sane di animali affini, e si possono introdurre *in modo adatto* nella circolazione, si

potranno adoperare come rimedio nei casi nei quali quelle secrezioni siano alterate nel corpo umano. Nè diverso dal punto di vista logico è il ragionamento che serve di base alla *sieroterapia.*

La *sintesi* deduttiva consiste nella determinazione del *concorso* di cause necessarie per produrre un effetto. P. es. la traiettoria di un proiettile si determina calcolando la forza di proiezione, quella di gravità, e quella della resistenza dell'aria. Tutti i calcoli relativi alle pressioni ed ai movimenti dei liquidi e dei gas, alla propagazione del suono, del calore, della luce, alla misura delle forze, p. es. dell'elettricità, appartengono a questa forma del procedimento deduttivo. La teoria atomica è una costruzione deduttiva degli elementi più complessi della materia dai meno complessi. L'Astronomia teorica è il modello più esatto di questo uso della deduzione, di cui la divinazione dell'ultimo pianeta del nostro sistema, fatto dal Leverrier, rappresenta un vero trionfo. In tutti questi esempii si vede, che l'aiuto più potente alla sintesi deduttiva viene dall'applicazione del calcolo matematico, giacchè non si può parlare di rigore deduttivo se le proporzioni e le variazioni qualitative non sono determinate quantitativamente. La Fisica non è diventata una scienza deduttiva se non grazie all'applicazione del calcolo. Ma non sempre questa applicazione è possibile. Talvolta non è possibile, perchè la natura del fenomeno non la patisce; p. es. nei fenomeni psicologici, sociali, morali, estetici ecc., i quali o non consentono l'uso del calcolo, o lo consentono limitatissimo. Altre volte non è possibile, perchè la complessità del problema sfida la potenza del calcolo. Ne è esempio il cosiddetto *problema dei tre corpi*, perchè la Meccanica è bensì in grado di determinare teoricamente l'orbita di due corpi, di cui sono note le velocità iniziali, le masse e le distanze; ma se i corpi fossero tre, la determinazione sarebbe soltanto approssimativa.

La terza operazione necessaria per la ricerca fatta deduttivamente è la *verificazione*. Questa non consiste nel trovare con l'esperienza quello che si è trovato col ragio-

namento, perchè allora la necessità della verificazione includerebbe l'inutilità del procedimento deduttivo. La verificazione difatti non è relativa a questo, ma al suo risultato. Serve a farci vedere se gli elementi, e in generale i dati qualitativi e quantitativi del calcolo sono tutti, e sono esatti. Serve anche, una volta fatta, ad affidarci al solo calcolo per la determinazione e previsione degli eventi futuri, (p. es. delle ecclissi); o per la introduzione della deduzione fatta come elemento certo in altre deduzioni, o come base di altre induzioni. La verificazione poi può essere un'osservazione singola, e può essere anche una legge induttiva, che riassuma un gran numero di osservazioni, p. es. le leggi di Keplero rispetto a quella di Newton. Ma la verificazione è necessaria per assicurare che di tutti i fattori fu tenuto conto, e nel loro esatto valore relativo. Così Newton calcolò deduttivamente la velocità del suono, ma sebbene non avesse ragione di dubitare dell'esattezza del calcolo, ne paragonò il risultato con la velocità misurata direttamente, e trovò una differenza del 30 %, che solo le ricerche posteriori hanno spiegato. Invece la scoperta di *Nettuno* verificò le previsioni del Leverrier così rispetto alla distanza, come rispetto alla massa del pianeta; ma se la scoperta non fosse stata fatta, non sarebbe stato possibile dare a quelle previsioni un valore assoluto. Si è annunziato con la maggiore sicurezza, che il sole si raffredderà per l'irradiazione, e che la terra si arresterà per l'attrito delle sue parti solide contro le liquide e gazose. Ma finchè l'osservazione non riuscirà a scoprire una quantità minima apprezzabile di queste previste diminuzioni, le previsioni resteranno puramente teoriche.

§ III. Il procedimento deduttivo fin qui esaminato suppone che esso sia o la continuazione di una deduzione anteriore, o una nuova deduzione fondata sulla preliminare induzione delle leggi semplici. Quando mancano e il principio deduttivo e l'induttivo, il metodo deduttivo muove dalle *ipotesi*. L'ipotesi è un'anticipazione della ragione sull'esperienza, un principio imaginato o senza prova, o con prove insufficienti,

da supposizioni immaginate o senza prova o con prove insufficienti dedurre
conclusioni in accordo coi fatti

in vista di dedurne delle conclusioni, che siano in accordo coi fatti. Questo accordo è il fondamento logico della deduzione da ipotesi, tanto per giudicare della loro ammissibilità, che della loro verità. Perchè, sebbene non si possa conchiudere dalla verità della conseguenza alla verità del principio, siccome la ragione di questa regola logica è la moltiplicità delle cause, così, a misura che la moltiplicità può essere esclusa, sia col ragionamento, sia con l'esperienza, la causa ipotetica si trasforma in *causa vera*. Le altre cause possono essere escluse col ragionamento, se si può provare che tra esse e i fatti non ci è accordo; possono essere escluse con l'esperienza, se, adoperando il metodo di differenza e quello delle variazioni, (s'intende sulle cause da eliminare), si può provare che l'effetto deriva realmente dalla causa ipotetica soltanto, e varia con essa. Quando non riesce di eliminare altre cause possibili, l'accordo della causa ipotetica coi fatti, senza essere prova completa di verità, è prova di verisimiglianza. E la verisimiglianza è tanto più approssimata quanto più l'accordo è vicino ad essere completo, e quanto minore è l'accordo con essi delle altre cause possibili.

L'ipotesi è sempre qualche cosa di reale; perciò non si possono dire ipotesi, come taluni vogliono, le *astrazioni* della geometria (le figure). Queste sono utili, perchè può essere oggetto della conoscenza anche un aspetto solo della realtà, isolato dagli altri coi quali è necessariamente connesso; e tali sono le figure, e in generale le verità geometriche *nella loro applicazione* alle cose reali. Ma in quanto astrazioni di un aspetto solo della realtà, tutte le scienze si potrebbero dire ipotetiche. In Meccanica si ammette che la massa di un corpo, per quanto irregolare, si concentri nel centro di gravità; ma non è questa un'ipotesi. È una semplificazione utile del problema, perchè giova alla semplicità e chiarezza delle dimostrazioni della Meccanica di fare astrazione dalla forma e dalla situazione di tutti i punti di una massa, le quali non hanno influenza sui risultati di quelle dimostrazioni. Nel determinare le at-

trazioni celesti è utile riferire tutto ai centri di gravità, perchè essi rappresentano i punti, nei quali, se le masse sideree fossero concentrate, le attrazioni sarebbero esattamente quello che sono.

Intorno alle ipotesi si possono studiare due cose dal punto di vista del metodo, le condizioni d'ammissibilità, le condizioni e il grado di verificazione.

Tra le condizioni d'ammissibilità la prima è, che l'ipotesi non inchiuda contraddizione in sè stessa, non sia in contraddizione con altri principii noti e certi, non sia in contraddizione coi fatti che deve spiegare. Sono contraddittorie necessariamente le ipotesi che si fanno per risolvere problemi, la cui risoluzione implica contraddizione, come le formule più volte messe innanzi per trovare la quadratura del cerchio o il moto perpetuo. Similmente sono contraddittorie le ipotesi fatte per utilizzare meccanicamente il movimento della terra, perchè ogni uso di forza importa trasferimento di forza da un corpo all'altro, e al movimento della terra partecipano invece tutti i corpi terrestri. Un fatto che contraddice all'ipotesi è un vero *experimentum crucis* contro di essa; tale è il fatto dell'aberrazione delle stelle fisse, e quello della rotazione del pendolo contro l'ipotesi dell'immobilità della terra, tali i fatti generali (leggi) planetarii di Keplero contro i *vortici* cartesiani.

La seconda condizione è, che sia pertinente, cioè che si debba scegliere tra quelle che hanno più diretta attinenza coi fatti, e di cui si possa preventivamente affermare, che, se fosse vera, i fatti ne sarebbero spiegati. Inoltre l'ipotesi deve essere possibilmente semplice, perchè tale è la natura dei principii, e segnatamente di quelli che, reggendo tutto un ordine di fatti, sono fondamento adatto delle ricerche deduttive. Tale è anche il carattere della realtà, la quale in ogni suo ordine va dal semplice al complesso. Le due prime *regulae philosophandi* del Newton sono l'espressione di questo principio. « Natura nihil agit frustra, et frustra fit per plura quod fieri potest per pauciora. Natura

enim simplex est, et rerum causis superfluis non luxuriat. Ideoque effectum naturalium eiusdem generis eaedem assignandae sunt causae: quatenus fieri potest, uti respirationis in homine et in bestia, ecc. ». A questo precetto contraddicevano le molte ipotesi sussidiarie, che si dovevano fare nel sistema di Tolomeo, per ispiegare i rallentamenti e le retrocessioni nei movimenti apparenti dei pianeti. Similmente la teoria delle emissioni corpuscolari in Fisica era costretta di ammettere una folla di materie speciali pel calore, per la luce, per l'elettricità ecc.

Occorre ancora che l'ipotesi sia *rappresentativa*, o almeno è utile che sia. Perciò le scienze naturali, nel formulare le loro ipotesi, tendono a trasformare i fenomeni di qualità in fenomeni di quantità, per es. i fenomeni di suono, di calore, di luce, in vibrazioni, in ondulazioni di forma e di velocità diverse. Che sia *comprensiva*, cioè che spieghi il maggior numero possibile di fenomeni. Se tutti, meglio; ma d'ordinario bisogna contentarsi di meno. Così la teoria atomica è un modo rappresentativo dell'affinità chimica, ma non la spiega. Che sia possibilmente una causa reale, cioè che l'agente imaginato esista, e l'ipotesi versi sul suo rapporto causale coi fenomeni, e sul modo di questa causalità. P. es. tra la teoria cartesiana dei *vortici*, e la newtoniana, che estendeva il *fatto* della gravità terrestre a spiegare i movimenti planetarii, solo la seconda adduceva una causa reale. Invece l'esistenza del fluido, entro i cui vortici i pianeti sarebbero mossi, era puramente ipotetica. Di modo che, quando con le osservazioni sul movimento della Luna si vide, che la deviazione di essa dalla tangente è quale deve essere secondo la ragione inversa dei quadrati delle distanze rispetto alla Terra, gl'ipotetici vortici cartesiani furono messi da parte.

Pure, siccome non possiamo dire di conoscere tutti gli agenti esistenti, non si può escludere che l'ipotesi sia ammissibile anche se finge agenti imaginarii, il cui modo d'azione sia conforme a quello noto di agenti simili. P. es. la teoria cinetica della luce è un'ipotesi sulla natura del

movimento comunicato dal corpo luminoso al mezzo, sebbene si complichi anche con l'ipotesi sull'esistenza di un mezzo speciale, l'etere, nel quale quel movimento si propaga secondo le leggi del movimento ondulatorio.

Si possono ammettere ipotesi che sieno insieme sulla causa e sul modo d'azione? Al Mill pare che no, perchè non ci è fenomeno che non si possa spiegare con questa libertà sconfinata di formulare ipotesi. E sta bene. Ma siccome le ipotesi non basta formularle, ma occorre anche verificarle, così non pare che si possa opporre *une raison de non recevoir* altro ipotesi siffatte, quando rispondono alle altre condizioni d'ammissibilità e non chiedono altro che di essere messe alla prova. Le scienze presentano esempii di ipotesi fatte e sulla causa e sul modo d'azione, delle quali anche oggi non potrebbero fare a meno, sebbene tutta la loro verificazione non consista che nella semplice, facile ed adatta maniera di rappresentarci con esse i fatti. Le cosiddette forze molecolari della fisica, la teoria meccanica del calore, sono ipotesi sulla causa e sul modo d'azione, e così quelle che sono immaginate presiedere ai diversi *stati* della materia che si pensano dipendenti dall'antagonismo tra la coesione e la ripulsione; e le ipotesi più speciali sulla cristallizzazione, che ammettono i punti (varii di numero e di sede) della coesione. La teoria atomica, la quale suppone l'atomo, e suppone che ogni atomo di una sostanza si unisca ad uno o più atomi di un'altra sostanza secondo un rapporto costante e senza residuo. L'ipotesi della molecola come il più piccolo numero di atomi associati della stessa sostanza o di sostanze diverse, capace di avere una esistenza e un'azione dipendente, e le ipotesi ulteriori alle quali conduce in Chimica la *periodicità* delle sostanze semplici. Tutte queste ipotesi, (e le più recenti sulla costituzione e sulla disintegrazione degli atomi, rese necessarie dalla scoperta dei fenomeni di radioattività), che non possono essere verificate direttamente, e che pur si ammettono come modi di immaginare le sostanze e le loro azioni, e che si prestano

ad essere l'espressione dei fenomeni, vanno nella classe delle ipotesi, che il Bain chiama, con felice espressione, *finzioni rappresentative.*

Finalmente occorre notare, che l'ipotesi può essere imaginata non solo per spiegare i fatti, ma anche per spiegare perchè un fatto si presenta sotto un certo aspetto, che non può essere ammesso come vero. Il caso non si può verificare se non che nell'ordine dei fatti umani, i quali soltanto possono asserire di sè una maniera di essere diversa da quella reale. P. es. l'ipotesi di Wolf sull'origine dei poemi omerici, quelle di parecchi storici per spiegare la leggenda dei primi secoli della storia di Roma. In questi casi occorre provare, che il fatto non può essere vero nel modo come si afferma immediatamente, e la piena corrispondenza dell'ipotesi con le circostanze dei fatti, e segnatamente con quelle che determinarono il loro cangiamento nella coscienza degli uomini.

§ IV. Detto delle condizioni di ammissibilità, cerchiamo delle condizioni e dei gradi di verificazione. Questa può essere *completa* o *incompleta*; nel primo caso la causa ipotetica diventa *causa vera*, o un concetto *illimitatamente valido*, nel secondo un *concetto limitatamente valido*. Se l'ipotesi è sulla causa, e più ancora se è sulla causa e sul modo di azione, è necessario che le conseguenze della deduzione corrispondano esattamente alla realtà, e che sia costatata l'esistenza della causa o direttamente o indirettamente, cioè col ragionamento. La prima verificazione consiste nell'accordo coi fatti; dove l'accordo manca, dove anche un caso solo bene costatato è in contraddizione con l'ipotesi, questa deve essere rigettata, a meno che non si dimostri che basta di limitarne l'estensione, e che il caso contraddittorio dipende da altre cause.

P. es. la teoria copernicana fu a principio, come la tolemaica, una ipotesi, che aveva sulla sua contraria il vantaggio di spiegare i fatti con un procedimento più uno e più semplice. Le scoperte di Keplero sull'orbita di Marte, quelle di Galilei sulle fasi di Venere, e l'altra dello stesso

sui satelliti di Giove, che mostravano come una realizzazione in piccolo dell'ipotesi copernicana, finalmente la scoperta di Newton dell' attrazione universale provarono la falsità del sistema di Tolomeo, e diedero all'ipotesi copernicana il grado di una maniera di concepire i fenomeni illimitatamente valida. Nondimeno il principio che spiega i fenomeni apparenti del cielo, cioè il movimento diurno ed annuo della Terra, non sarebbe passato al grado di *causa vera*, se non fosse stato provato, il primo dall'aberrazione delle stelle fisse, e il secondo dalla deviazione dei corpi cadenti dalla perpendicolare, e, più recentemente, dalle esperienze di Foucault a mezzo del pendolo.

Le leggi sulla caduta dei gravi furono tratte da Galileo deduttivamente dall'ipotesi, che la gravità come forza continua comunicasse ai corpi cadenti in ciascun infinitesimo di tempo un infinitesimo di movimento perdurante nei tempi successivi. Dall'addizione di queste singole velocità risulta la legge della velocità, e da questa quella degli spazii. La esperienza confermò pienamente queste leggi, e il ragionamento prova che qualunque altra ipotesi non sarebbe compatibile con essa. Ma essendo tuttavia ignota la causa fisica del peso, non essendosi finora potuto verificare il meccanismo della gravità, questa più che una causa vera è un concetto illimitatamente valido. E tale è anche la teoria newtoniana dell'attrazione universale. Perchè sebbene Newton abbia verificato direttamente con le sue osservazioni sul movimento della Luna l'identità di quella con la gravità terrestre, e le leggi di Keplero mostrino il completo accordo della teoria coi fatti, pure l'attrazione universale è, secondo la propria espressione di Newton, un *concetto matematico*, non un'ipotesi sulla causa e sulla sede della forza.

Un' ipotesi può essere verificata completamente dal ragionamento se questo non solo prova che la causa imaginata si accorda coi fatti, ma che dell' esistenza reale della causa esistono tracce che sono suoi segni necessarii, e che non si potrebbero riportare ad altre cause. A questo ge-

nere d'ipotesi appartengono quasi tutte quelle della Geologia sulle epoche della formazione terrestre anteriori alla presente, di cui restano testimonianza le stratificazioni, e le flore e le faune in esse incluse.

Se l' ipotesi non è sulla causa, ma sul modo d'azione, essendo nota e indubitabile la causa, si possono distinguere due casi; che il modo d'azione sia noto in generale, ma non nella sua forma particolare così qualitativa che quantitativa ; che sia affatto ignoto. Nel primo caso la verificazione completa consiste nell'accordo dell'ipotesi coi fatti, nel secondo occorre anche mostrare, che nessun'altra ipotesi su un diverso modo d'azione sarebbe in accordo con essi. P. es. è una verità volgare, che la causa della rifrazione della luce è il passaggio del raggio luminoso da uno ad altro mezzo, e che l'angolo di rifrazione varia come quello d'incidenza. Cartesio suppose, che fosse costante il rapporto tra i seni dell'angolo d'incidenza e dell'angolo di rifrazione, e, poichè la coincidenza dell'ipotesi coi fatti è completa, essa è perfettamente verificata. Invece l'ipotesi di Galileo sul modo d'azione della gravità, e quella di Newton sul modo d'azione della gravitazione universale, non si sarebbero potute ritenere come provate se non si fosse dimostrato, che nessun' altra ipotesi su un diverso modo d' azione di queste cause sarebbesi potuta ammettere. Perchè nessuna si sarebbe potuta accordare, per la prima, coi movimenti dei corpi cadenti per la verticale, pel piano inclinato, per la traiettoria ecc.; e, per la seconda, con la prima delle leggi di Keplero dell'orbita ellittica dei pianeti di cui il sole occupa uno dei fochi, con la seconda delle aree proporzionali ai tempi, e con la terza, che i quadrati dei tempi delle rivoluzioni dei pianeti sono proporzionali ai cubi dei grandi assi delle loro orbite.

Che se l'ipotesi sul modo di azione di una data causa si facesse pel caso, che oltre di essa esistessero anche altre cause possibili, bisognerebbe provare, per ottenere una completa verificazione dell'ipotesi, che nessun'altra delle cause possibili, con nessuna ipotesi sul suo modo d'azione, sarebbe

compatibile coi fatti. Tale fu la dimostrazione data da Galileo dell'ipotesi sulla causa del *candore cinereo della luna*, tale quella data da Leverrier per provare che nessun'altra causa fuori dell'esistenza d'un altro pianeta, di massa e distanze determinate, avrebbero potuto rendere ragione delle anomalie dell'orbita reale di Urano in confronto di quella calcolata rispetto al sistema planetario fin' allora conosciuto.

La verificazione è *incompleta*, semprechè l'ipotesi essendo sulla causa, questa non è verificata nè con l'osservazione nè col ragionamento; o essendo sul modo d'azione, questo non rende conto perfettamente di tutti i fenomeni *pur non essendo in contraddizione con alcuno di essi*. S'intende facilmente come la incompleta verificazione possa avere più gradi, i quali vanno dalla pura possibilità, pei gradi sempre maggiori della probabilità, fino alla quasi certezza. Le differenze sono strettamente dipendenti dalla copia dei fatti coi quali è dimostrato l'accordo, e dei fatti coi quali non è dimostrato, perchè la probabilità è in ragione diretta della prima, inversa della seconda. È anche in ragione inversa della possibilità di altre cause, e in ragione diretta della loro esclusione.

Possiamo presentare come esempii di tre gradi d'imperfetta verificazione tre teorie scientifiche tratte da tre ordini diversi di scienza. La teoria ondulatoria di Huygens, di Ioung e di Fresnel in ottica, la teoria evolutiva in biologia, la teoria della *piramide triedra* in geogenia e geografia.

La prima non è verificata nella sua causa ipotetica, perchè nè l'osservazione nè il ragionamento ne hanno potuto mettere fuori dubbio l'esistenza; e sebbene in favore dell'esistenza dell'etere nello spazio pare che deponga il fatto del ritardo nei ritorni periodici della cometa di Enke, neppure la connessione causale di questo fatto con l'esistenza dell'etere è necessaria, e tale che non possa essere spiegata con altra causa. In compenso però questa teoria spiega pressochè tutti i fenomeni che è assunta a spiegare, e ta-

luni di essi non sono stati finora spiegati con altre ipotesi, e sono anzi valsi ad escludere l'ipotesi contraria dell'emissione corpuscolare. Questa era stata già dimostrata incompatibile coi fenomeni di rifrazione, e fu di nuovo dimostrata incompatibile coi fenomeni d'interferenza, che l'ipotesi delle ondulazioni fece prevedere, e che furono poi trovati conformemente alla previsione. La teoria in parola è anche in accordo col fatto singolare, che i corpi freddi assorbono gli stessi raggi dello spettro solare, che emettono allorchè sono caldi. La qual cosa è precisamente l'analogo della legge delle corde musicali, le quali al suono d'un istrumento vicino riproducono le note che sono loro proprie, e mostra che c'è affinità tra la vibrazione sonora e la luminosa. Nondimeno, siccome non spiega il meccanismo dei fenomeni di assorbimento, nè quelli chimici e vitali della luce, così l'ipotesi non si può dire completamente verificata nè per rispetto alla causa, nè per rispetto al modo d'azione. La probabilità che ha è delle più grandi, anche perchè l'ipotesi contraria delle emissioni corpuscolari, esclusa dai fatti incompatibili di già accennati, è esclusa anche da quest'altro fatto, che non s'è potuta scoprire la più piccola potenza meccanica della luce, comunque raccolta e concentrata. Ma non raggiunge la certezza, e già una nuova teoria (la elettromagnetica) la sostituisce.

Meno completa, al paragone, è la verificazione dell'ipotesi dell'evoluzione in biologia. Neppur questa ha ipotesi rivali concorrenti di natura scientifica, ed anch'essa non solo non è esclusa da nessun fatto che le contraddica, ma è d'accordo con un grandissimo numero di fatti, e ne rende ragione. Ma la precisa coincidenza del modo d'azione della causa coi fatti non è giunta a quel grado di esattezza, che ha nella teoria delle ondulazioni. Molte delle cause secondarie e delle azioni loro si sono chiarite, se non false, insufficienti, ed hanno richiesto mutazioni e integrazioni della dottrina. Le conferme della paleontologia sono relativamente poche, e pochissime sono complete, nè alcuna trasformazione di spe-

cie è accaduta nei limiti, in verità relativamente troppo brevi, dell'esperienza umana.

Anche più incompleto è il grado di verificazione dell'ipotesi geogenico-geografica della piramide triedra. Questa teoria, proposta prima dal Lowthian Green, e difesa poi e meglio spiegata dal Lapparent, imagina che, per effetto della mancanza di sostegno, e dell'ineguale resistenza della crosta terrestre, questa dalla forma sferica prese la forma di un tetraedro, ossia di una piramide triangolare composta di una base piana, di tre spigoli convessi, e di tre facce concave. Questa ipotesi è in concorso con l'altra della distribuzione casuale dei continenti e dei mari, o meglio con l'ipotesi delle cause parziali multiple, che non si può escludere come contradittoria con nessun fatto certo. Nondimeno ha sull'altra il vantaggio di riportare deduttivamente ad una causa unica molti fatti, che l'ipotesi delle cause multiple non spiega; quali l'esistenza del mare artico e delle terre antartiche, la maggiore quantità delle terre nell'emisfero boreale, e la quasi continuità loro tra il 60.° e il 70.° parallelo, e l'affilarsi dei continenti nell'emisfero opposto. Inoltre le soluzioni di continuità mediane tra i continenti settentrionali e gli australi, e lo spostamento di questi verso oriente. Pure, siccome tra la costruzione teorica del fatto, e le particolarità del fatto stesso l'accordo non è completo, e molte e varie sono le anomalie; siccome d'altra parte manca qualunque costatazione diretta o indiretta della realtà della causa, così non è possibile attribuire alla teoria se non che un grado relativamente limitato di certezza.

Una teoria alquanto diversa sulle ipotesi scientifiche par che prevalga oggi, specie alleandosi alla teoria *economica* della conoscenza, cioè alla teoria che rifiuta alla conoscenza scientifica la verità oggettiva, e le accorda un valore di utilità e di semplificazione rappresentativa. Limitando l'esame al valore delle ipotesi, terremo conto della forma data alla teoria dal de Munnynck (1).

(1) L'hypothèse scientifique, nella Revue nèo-scholastique, 1899.

Questo scrittore distingue tre specie d'ipotesi: quelle su fatti verificabili direttamente, quelle su fatti verificabili indirettamente, quelle su cause non verificabili. Queste ultime, p. es. quella di Newton sulla gravitazione universale, e quella di Kant e di Laplace sulla formazione dei sistemi planetarii, sono modi di comprendere i fatti, sempre provvisorii, utili temporaneamente, ma destinati a scomparire, e ad essere sostituiti da altri. Possono avere una certezza pratica, (meglio un' utilità), mai una certezza teorica assoluta. La storia delle scienze è per questo rispetto come *una necropoli di idee defunte*; Aristotele e Galileo per la gravità, Tolomeo e Copernico per l'astronomia, Newton e Fresnel e la teoria elettromagnetica per la natura della luce, Cuvier e Darwin per l' origine delle specie, e così le teorie che si sono succedute sulla natura dell'elettricità ecc. S' intende che le ipotesi ancora vigenti non potrebbero essere addotte nè pro nè contro la caducità delle ipotesi causali inverificabili. Intorno a queste ipotesi gli scienziati non sono mai d' accordo nel modo d' intenderle: come mostrano le dispute interminabili sulla natura dell'etere, quelle sulle leggi dell'evoluzione, (lamarkiani e darwiniani, e neolamarkiani e neodarwiniani, e la teoria delle variazioni minime e delle variazioni brusche o macroscopiche); e quelle sul valore della stessa idea di evoluzione, che vanno dalla certezza assoluta, all'ufficio di tavola di salvezza dal mistero del du Bois-Reymond. Praticamente tali ipotesi sono utili, ma teoricamente non possono avere certezza di verità dimostrate.

La ragione dell'incertezza insanabile delle ipotesi causali è che non si conchiude dalla verità della conseguenza alla verità del principio. Perciò in Meccanica i problemi si considerano come determinati o indeterminati secondo che si tratta di trovare gli effetti di una forza, o la forza che produce un effetto. In generale i fenomeni si spiegavano anche con le ipotesi, che poi furono abbandonate. La biologia è stata fatta tanto con l' ipotesi cuvieriana che con la darwiniana. Un'ipotesi causale non è perciò mai *vera o falsa*, è *buona* o *cattiva*, è *utile* o *ingombrante*. Essa serve al bisogno mentale di unità (p. es. la ipotesi della gravitazione universale); al bisogno di sintesi rimemorativa (p. es. le innumerevoli combinazioni del carbonio, e la legge ipotetica imaginata per spiegarle); a dirigere le ricerche per la scoperta di nuovi fatti. Possono servire a questo anche quando sono false. Così il sistema tolemaico era adatto a prevedere le ecclissi; Brandt cercando la pietra filosofale scoprì il fosforo, e Berthollet

vedendo che taluni metalli bruciano nel cloro snppose falsamente che ciò accadesse perchè il cloro cede ad essi il suo ossigeno, e fu da questa falsa ragione indotto ad accettare la teoria del Lavoisier sulla combustione. Dunque le ipotesi causali di cui parliamo, se non sono vere, sono utili; il loro valore, secondo l'Ostwald, dipende dalla facilità con la quale è possibile adoperarle, e dal numero dei fatti di cui rendono conto. Non si oppongano le ipotesi ultime, esse non hanno fatto ancora il loro tempo, e in certe scienze, nelle quali il nuovo è raro, come in Astronomia, la persistenza delle ipotesi può essere lunga. Nessun ragionamento è capace di ricollegare necessariamente il fatto a un'ipotesi causale. Perciò Carlyle pregiava l'intuizione geniale più di qualunque ragionamento, e sentenziava che questo è il cemento logico che riunisce le idee in edificii, che nessuna ragione verrà mai ad abitare.

Intuizione

Se non che non pare che questo punto di vista, logico e gnoseologico, sia il vero. Non sono le ipotesi causali come tali che sono inverificabili, ci sono cause verificabili e cause inverificabili, e non meno inverificabili di talune ipotesi causali sono talune ipotesi rappresentative, p. es. la teoria atomica. Anche le cause che avendo cessato di esistere da tempo remotissimo non possono essere più verificate direttamente, possono esserlo dalle tracce riconoscibili della loro azione passata. Tutta la Geologia è intessuta di ragionamenti sopra cause di tal natura. Certo la mente umana ha spesso variato nelle sue ipotesi, ma non più nelle causali che nelle rappresentative; nè l'aver mutato è segno dell'incertezza irrimediabile delle medesime. Perchè il mutare non è stato a caso, ma approssimando sempre più e sempre meglio la spiegazione ai fenomeni meglio conosciuti. Ora questa approssimazione sempre maggiore, se tale è, è parte di verità; nè si può pensare che l'approssimazione debba procedere all'infinito. È vero che non si può conchiudere dalla verità dell'effetto alla verità della causa; ma non è vero che nessun ragionamento sia capace di ricollegare necessariamente un fatto ad un'ipotesi causale. Se la causa è constatata direttamente o indirettamente, se il suo modo d'azione è provato con l'esperienza o col ragionamento, si potrà opporre sempre la possibilità indeterminata dell'errore, che colpisce ogni ragionamento, ma che non è capace di scuotere la fede nelle più certe teorie scientifiche. P. es. la gravitazione universale potrebbe non essere quello che il nome dice, e potrebbe essere spiegata riportandola a cause ulteriori, di natura mecca-

nica o di altra che sia ; ma non cesserebbe per questo di essere un concetto vero, cioè vero esponente di tutto quel gran numero di fatti che unifica, dalle forme varie della caduta dei corpi alla superficie della terra ai sistemi siderei. Si afferma che la mente umana si deve contentare di constatare la forma costante dei fenomeni, di tracciare le *curve rappresentative* a traverso i punti offerti dall'esperienza metodica, e rinunziare a soddisfare la *fame di verità* che la rende irrequieta, contentandosi d'ingannarla. Ma se un' ipotesi non può mai essere vera, come può essere buona ed utile ? Il bisogno di unità, il bisogno di sintesi rimemorativa, di direzione nella ricerca non hanno senso se non tendono alla verità, e non riescono ad essa; a che affaticarsi a cercare se la mente umana non può uscire dal castello incantato dei sogni ? E finalmente se il valore dell'ipotesi dipende dal numero dei fatti di cui dà conto, il suo fondamento è la verità, perchè solo la verità è una. Ci è dunque come una tessera che accompagna le ipotesi, e a misura che essa si può scambiare con un numero maggiore di fatti l'approssimazione alla verità è dimostrata, e se si può scambiare con tutti ne è dimostrata la verità. Questo scambio non sarà mai apoditticamente certo, ma nessun ragionamento umano è in grado di escludere una possibilità per quanto minima di errore; e dal non essere sicuri mai della verità assoluta non si potrebbe conchiudere che la mente umana sia incapace della verità. Prevale oggi come un senso di sfiducia nei poteri conoscitivi, ma è un momento di crisi, come ce ne furono tanti nella storia del pensiero umano, al quale queste crisi, anzichè fiaccare le forze, dànno nuova lena.

§ V. Da quanto s'è detto si può vedere di che largo uso sieno le ipotesi nell'avanzamento delle scienze. Certo se ne può abusare, e perciò è utile che la Logica generale indichi le condizioni di ammissibilità e quelle di verificazione, e distingua i gradi varii di questa, ma sopprimere il procedimento ipotetico nella ricerca scientifica equivarrebbe quasi a sopprimere la ricerca. Il razionalismo, che non pregia altro procedimento che l'aprioristico, come il puro empirismo, che pretende di stare solamente ai fatti, e di non anticipare su di essi, sono egualmente dannosi. Giacchè l'ipotesi non è soltanto la più ovvia premessa della

ricerca deduttiva, cioè una precisa composizione e collocazione di cause e di leggi da cui si possa col solo ragionamento cavare l'effetto, salvo a verificarlo nei fatti; ma è anche la guida dell'induzione, la sua scorta nei procedimenti di eliminazione, nei quali i suoi metodi di ricerca essenzialmente consistono.

Anche le scienze puramente deduttive, come le Matematiche, ci presentano il fatto dell'uso delle ipotesi non solo nelle dimostrazioni indirette, ma anche nelle dirette deduttive. I teoremi nuovi, prima che siano dimostrati, cioè sottoposti a quei procedimenti, spesso così complicati delle analisi matematiche, si presentano come ipotesi alla mente del matematico, anzi il genio matematico consiste appunto nell'indovinare la legge prima della dimostrazione. Questa segue, e talvolta non immediatamente; anzi accade talora che altri trovi la dimostrazione di una verità già prima intuita. La scoperta del calcolo infinitesimale era stata già apparecchiata dal calcolo di Barrow e da quello di Wallis; ma quei germi rimasero infecondi finchè un'ipotesi geniale non lo fece nascere nelle menti di Newton e di Leibniz. Di Pascal si dice, che ancora fanciullo, proibitogli dal padre lo studio delle Matematiche, e toltigli i libri, trovasse da sè, disegnando sui muri, le prime trentadue proposizioni di Euclide. E fu per una geniale intuizione che lo stesso Pascal scoprì nella cicloide la linea della più breve caduta.

Ma il largo uso delle ipotesi si vede principalmente nelle scienze sperimentali. Ogni classificazione nella storia naturale è ipotetica; e perciò esse si mutano, perchè non sono ipotesi pienamente verificate. Si sa che la più parte delle grandi leggi della natura fu trovata per via di ipotesi geniali; e spesso per spiegare un fatto particolare si fecero ipotesi, che condussero alla scoperta di una legge generale. Così per ispiegare il fenomeno dei massi erratici Venetz e Perraudin fecero l'ipotesi del movimento dei ghiacciai, che poi con molti studii Charpentier ed Agassiz dimostrarono, dando origine ad una delle più belle teorie della fisica terrestre. Il medico al letto dell'ammalato usa talora del procedimento

ipotetico per indovinare la causa di una malattia, ed è diretto dall'ipotesi nell'osservare i fenomeni, e spesso anche nell'uso dei farmachi. Nelle scienze biologiche l'ipotesi fondata sulla finalità è stata spesso cagione d'importanti scoperte, perchè, se anche la finalità non è un principio nella natura, è però sempre il risultato dell' adattamento. Così all' Harwey la circolazione del sangue fu suggerita come ipotesi dalle valvole delle vene; e Cuvier riusciva a ricostruire da un frammento la forma intera d' un animale fossile in base alle ipotesi suggeritegli dal principio della correlazione delle forme. Anche nelle scienze di pura osservazione l'importanza delle ipotesi non si può disconoscere. La scoperta dell'America fu fatta da Colombo sulla fede d'un'idea; e in Chimica qualche nuova sostanza fu cercata e trovata con la guida dell'ipotesi della periodicità dei pesi atomici. Talvolta per verificare un'ipotesi si fa uso di un'altra ipotesi, cioè s'imagina un fatto, che ne dovrebbe essere conseguenza, e che perciò se si trova vero la verifica. Tale fu l'esperimento del pendolo, col quale Foucault verificò il movimento diurno della terra.

Ma le ipotesi scientifiche, cioè quelle che soddisfano alle indicate condizioni di ammissibilità, non sono facili a fare. È quistione insieme di genio e di pazienza. Interrogato Newton come avesse fatto a scoprire la gravitazione universale, rispose, *pensandoci sempre;* ed è certo utile ammonimento, ma non basta. Altri prima di lui ci avevano pensato senza risultato. Assai giova l'indipendenza da ogni servitù intellettuale, come prova il fatto della infecondità scientifica del periodo nel quale l'intelletto umano fu paralizzato dall' ossequio servile ad Aristotele e alla Scrittura. *Natura locuta est ex ore illius,* si diceva del primo; e non ci volle meno del genio di Galileo per rompere il duplice giogo. A quelli che lo accusavano di porsi in opposizione coi libri santi il grand'uomo rispose con le parole del cardinal Baronio: « lo Spirito Santo ha voluto insegnarci come si va in cielo, non come va il cielo ».

Genio, assiduità di meditazione e di lavoro, indipendenza

e lealtà di pensiero, sono *condizioni soggettive* della ricerca scientifica, che nessuna teoria logica può codificare e ispirare. E ben poco è quello che dell'arte della scoperta può essere insegnato. Tra le *condizioni oggettive* importantissimo è lo stato delle conoscenze. Perciò le ipotesi fruttuose sono quelle che hanno la loro base nello stato della scienza, e tanto per la natura delle cognizioni, quanto pei mezzi di verificarle. Senza le osservazioni di Tycho-Brahè le ipotesi e le scoperte di Keplero non sarebbero state possibili; senza le osservazioni sulla struttura della crosta terrestre non sarebbero state possibili le ipotesi sulla sua formazione. Cosa sarebbero d'altra parte l'astronomia e l'embriogenia senza il telescopio e il microscopio? e chi avrebbe potuto formulare ipotesi, nelle quali entrasse la costituzione chimica degli astri, prima dell'invenzione dello spettroscopio? Questa connessione delle ipotesi scientifiche con le cognizioni e i mezzi di studio preesistenti ci spiega la simultaneità che spesso si vede nelle scoperte. Difatti la scoperta del calcolo infinitesimale fu fatta quasi contemporaneamente da Newton e da Leibniz, quella dell'origine del sistema solare da Kant e da Laplace. Gay Lussac e Davy scoprirono il iodo. Le Verrier ed Adams il pianeta Nettuno, ed è noto che poco prima che la circolazione del sangue fosse scoperta e dimostrata da Harwy, era stata annunziata in Italia da Cesalpino.

Viceversa le scoperte precoci rimangono senza effetto. Il Dutens ha scritto un'opera in due volumi, nella quale ha indicato un gran numero di predecessori antichi di scoperte moderne, le cui anticipazioni non ebbero seguito nella scienza del tempo loro, e per lungo tempo dopo. Nei Pitagorici si trovano tracce della teoria copernicana; Ruggiero Bacone affermò fin dal secolo XIII la possibilità di costruire veicoli mossi da trazione non animale, di costruire il telescopio, e constatò secondo il de la Rive, il fenomeno della interferenza della luce, scoperta definitivamente solo il secolo passato. Fin dal secolo XVI, ed anche prima si trova in parecchi scrittori l'idea, che causa delle malattie

contagiose possano essere esseri viventi invisibili. Ed è noto di quante divinazioni siano ricche le opere di Leonardo da Vinci. Lo stato del sapere è decisivo anche per questo, che un fenomeno nuovo osservato può pel difetto delle conoscenze essere riportato a cause fantastiche. Così Talete osservò bene il fenomeno delle calamite, ma ne diede questa spiegazione, che la calamita ha un'anima. Gli uomini hanno contemplato sempre la *Via Lattea*; ma dalle macchie prodotte dal latte di Giunone, all'ipotesi lenticolare del nostro sistema sidereo ci è lo stesso intervallo che corre tra la cantilena che addormenta l'infante e la Divina Commedia.

CAPO IV.

RAPPORTI TRA L'INDUZIONE E LA DEDUZIONE

§ I. Dei rapporti logici tra questi due procedimenti abbiamo già detto trattando della teoria della prova e dei limiti della ricerca induttiva. Ci resta ora di vedere le applicazioni di essi alle singole specie di leggi causali, al processo e ai limiti dell'interpretazione scientifica dei fenomeni, e al rapporto tra le scienze induttive e le deduttive.

Le leggi causali si possono distinguere in *primitive* e *secondarie*; sono primitive le leggi semplici, cioè quelle dei fattori più elementari dei grandi ordini di fenomeni, e che sono il risultato delle induzioni estese al loro insieme. Così l'inerzia e la gravità, e più limitatamente l'affinità chimica nell'ordine dei fenomeni materiali, le leggi psicologiche più generali nell'ordine dei fenomeni morali. Sono anche relativamente primitive le leggi, dalle quali o direttamente per sola variazione delle cause elementari o delle circostanze, o indirettamente per via della complicazione con altre cause, nuove leggi si possono derivare. Sono invece secondarie le leggi, che si possono analiticamente risolvere nelle leggi elementari o dedurre da un particolar modo della loro complicazione. Sono secondarie anche quando, pur non potendosi ciò fare, la natura dei fenomeni che l'esperienza ci mostra retti da esse è così complessa, che abbiamo piena ragione di presumere che sieno derivate, pur ignorandone la derivazione. Ci sono dunque due classi di leggi secondarie, le *empiriche* e le *derivate*.

Molte leggi sono anche oggi, allo stato delle conoscenze, empiriche; molte che furono leggi empiriche sono ora leggi derivate. Sono empiriche anche oggi queste: che l'incrociamento migliora le razze animali e vegetali, che i gas hanno una forte tendenza a traversare le membrane animali, che le sostanze contenenti una forte proporzione d'azoto sono veleni potenti, che la lega di più metalli è più dura dei componenti, che il numero di atomi d'un acido necessarii a neutralizzare un atomo di una base è eguale agli atomi di ossigeno della base. Furono invece leggi empiriche, che sono ora leggi derivate, tutte le leggi secondarie che furono *ridotte*, delle quali cioè fu scoperta e determinata la causa; p. es. le leggi di Keplero prima della scoperta newtoniana, quella che l'umidità favorisce, e il disseccamento impedisce la putrefazione delle sostanze animali prima che il Liebig scoprisse le combinazioni chimiche nelle quali la putrefazione consiste.

Ora, posto il concetto delle leggi secondarie, quale è il campo della loro applicazione, cioè quale estensione deduttiva comportano? Siccome anche per le leggi si avvera il rapporto logico inverso tra il contenuto e l'estensione, così le leggi secondarie, che hanno più ricco contenuto delle primitive, hanno relativamente minore estensione; e mentre crescono d'importanza pel contenuto più specifico in relazione all'esigenza della specializzazione del sapere, diminuisce il campo della loro applicabilità. Ma si può determinare più precisamente l'estensione deduttiva di cui le leggi secondarie sono capaci se si distinguono le derivate dalle empiriche. L'estensione delle prime è strettamente definita dalla natura del rapporto causale che esprimono, e dalla persistenza delle cause, come dalla persistenza della loro collocazione. L'estensione è contenuta dalla stessa *deduzione* della legge.

Siccome una legge derivata formula l'azione di più cause, e spesso anche una determinata loro collocazione, così non è più applicabile se una delle componenti manca, o è alterata, o subisce il concorso di nuove circostanze. È dunque evidente che a misura che cresce il numero delle cause, e a misura della variabilità loro e della variabilità della loro collocazione si restringono i limiti dell'estensione deduttiva della legge.

Questi limiti sono anche più angusti per le leggi puramente empiriche, perchè per esse manca la misura della deduzione, e l'estensione non può essere fatta se non che in base alla costanza

ed uniformità dell' esperienza precisa dalla quale furono tratte. P. es. l' ascensione dell' acqua nelle pompe aspiranti era conosciuta empiricamente prima che fosse riportata alla pressione dell'aria. Se allora si fosse voluto conchiudere dall' altezza raggiunta dall'acqua in un certo numero di esperienze, che quella altezza sarebbe stata sempre la stessa per l' acqua, e per ogni altro liquido, si sarebbe caduti in errore. Invece ora che la legge è derivata, possiamo calcolare precisamente le variazioni che subisce in relazione con le condizioni d'azione della causa, altezza, temperatura ecc., e col diverso peso dei liquidi. L'alternativa dei giorni e delle notti, e così quella delle stagioni, può considerarsi come puramente empirica, e come derivata. Se fosse puramente empirica non potremmo applicarla se non che alla terra, e la sua estensione nel tempo non sarebbe possibile che nei limiti dell'esperienza antecedente. Dedotta invece dalle sue cause, e posta la grandezza e la persistenza di queste, possiamo applicarla fin dove si estende l'azione delle stesse cause, e in limiti di tempo proporzionali alla grandezza e persistenza delle medesime.

Che se la natura dei fenomeni è tale, che ammetta insieme cause molteplici e mutabili, i limiti dell' estensione deduttiva delle leggi derivate e delle empiriche, senza confondersi, tendono però a ravvicinarsi, come prova il fatto, che anche nel linguaggio scientifico si dicono empiriche quelle scienze, nelle cui conoscenze si verifica quella moltiplicità e mutabilità delle cause, non ostante che esse sieno in moltissimi casi deduttive. La ragione è, che la mutabilità rende impossibile la previsione. La terapia ad esempio è una delle più empiriche fra le scienze, perchè non può *sicuramente* calcolare, nè che una stessa sostanza sotto due forme avrà lo stesso effetto, nè che una medicina che ha giovato in un caso gioverà in un altro, o gioverà allo stesso modo in individui diversi, o allo stesso individuo in tempi e casi diversi. Le leggi della politica sono tutte secondarie, empiriche o derivate, che siano, e nel secondo caso sono tra le più complesse. Perciò l'uomo di Stato non deve mai essere un puro teorico; deve, come i primi navigatori, non perdere mai di vista la terra. Da ciò la necessità e l' uso di ricorrere sempre ai *precedenti* nel diritto e nella politica, e il maggior valore dei precedenti prossimi sui remoti; da ciò la necessità che le riforme si fondino su bisogni sentiti, tengano conto dello stato presente, e procedano per gradi.

§ II. La ricerca induttiva non è mai completa per sè sola; il

procedimento induttivo e il deduttivo, come *operazioni inverse*, s'integrano a vicenda, e mentre il primo è la verificazione della legge nel fatto, il secondo ne è la verificazione nella teoria, cioè ne è la *spiegazione*. Le leggi della caduta dei gravi empiricamente costatate sono il fatto, l'azione di una forza continua agente secondo ragioni determinate di massa e di distanza è la ragione del fatto, quella che lo spiega. E poichè la causalità importa una costante maniera di azione nei fenomeni, e il numero delle cause si restringe sempre regressivamente, è generale rispetto ad essi; quindi spiegare è assimilare, generalizzare. La combustione è stata spiegata quando è stata riportata all'*ossidazione*, cioè quando è stato dimostrato che è un fenomeno identico a quello della formazione della ruggine, dell'ossigenazione del sangue, ecc. Se invece di assimilare un fatto ad un altro o più altri fatti, si ripete in forma verbale diversa lo stesso fatto, non ci è generalizzazione, ci è petizione di principio. P. es. non è scientifica la spiegazione che il Whewell dà del sonno, col riportarlo a una *legge di periodicità* nelle funzioni dei sistemi animali. Inoltre non bisogna considerare i fatti più familiari come i più adatti a spiegar gli altri. P. es. l'evaporazione e la fiamma sembrano fatti semplici pel volgo, ma sono difficili per lo scienziato; e l'azione volontaria, che è la causalità più familiare all'uomo, e quindi la prima alla quale ha ricorso nelle più antiche ed ingenue spiegazioni che ha cercato di dare a sè stesso della natura, è invece tra le più difficili a spiegare.

Ogni spiegazione, essendo una riduzione causale, è una deduzione; è tale anche perchè ogni spiegazione di una legge consiste nel riportarla alle leggi più generali dalle quali dipende. Difatti una legge si può spiegare in tre modi; riducendola alle leggi più semplici dalle quali dipende; inserendo una o più cause intermedie tra due fenomeni congiunti fra loro da un rapporto causale; riducendo più leggi a una sola. In tutti e tre questi casi le leggi con le quali si spiegano altre leggi sono più generali di queste.

Che le leggi semplici sieno più generali delle complesse si vede da questo, che le seconde sono un caso di collocazione delle prime. Così la legge delle orbite ellittiche dei pianeti è un caso di collocazione delle forze tangenziale e centripeta, e queste sono più generali di essa, perchè una diversa loro collocazione produrrebbe un'orbita diversa, e inoltre esse reggono, separatamente prese, altre classi di fenomeni. Spiegare il genio è riportarlo alle

leggi dello spirito, alle facoltà elementari d'intelligenza e di sensibilità ecc. e alle loro varie combinazioni e proporzioni. Anche in questo caso le leggi separate sono assai più generali delle complesse.

Se tra un fenomeno *a* e un fenomeno *c* in rapporto causale tra loro, diventa necessario, per spiegare il secondo, d'inserire una causa intermedia *b*, la legge causale *ac* si spiega risolvendola nelle leggi *ab* e *bc*. Queste due leggi sono più generali della *ac*, perchè può accadere che *a* produca *b* senza accadere che *b* produca *c* (per l'esistenza d'una causa negativa), e che *b* produca *c* senza che sia prodotto da *a* (potendo essere prodotto da altre cause). P. es., le sensazioni sono fenomeni in alto grado complessi, nei quali il rapporto causale tra lo stimolo esterno e lo stato psichico, nel quale la sensazione consiste, è mediato da una lunga serie di cause intermedie, altre meccaniche, altre chimiche, talune anatomiche, talune funzionali, le quali non le spiegano neppure completamente. Ora ciascuna di queste cause può entrare in altre collocazioni causali, e condizionare fenomeni diversi, e perciò è più generale della legge complessa delle sensazioni. Questa maniera di spiegazione delle leggi empiriche dei fenomeni è fra le più importanti, e non di rado tra le più difficili. La legge complessa è facilmente accessibile, come quella che connette i termini ultimi, i più appariscenti, e determina il risultato o prodotto ultimo; il principio può essere trovato coi metodi induttivi, o anche colla semplice osservazione. Invece le cause intermedie consistono spesso in quelle forze molecolari, le quali già oscure nel campo dei fenomeni fisici, diventano sempre meno accessibili a misura che si procede da questi ai chimici e ai biologici. Anche nell'ordine dei fatti morali le cause visibili sono il prodotto dell'addizione delle invisibili, le finite delle infinitesime.

Che sia più generale la legge alla quale più altre si riducono non è necessario dimostrare, perchè la generalità è un elemento della sua definizione. La gravitazione universale regge la gravità terrestre e l'attrazione planetaria; la polarità elettrica unifica i fenomeni del magnetismo, dell'elettro-magnetismo, dell'elettricità ordinaria e della voltaica; l'attrazione molecolare eterogenea spiega la capillarità, la soluzione, i cementi ecc.

Adunque ogni spiegazione è una deduzione, perchè è una riduzione del particolare all' universale, una generalizzazione; ma come abbiamo già mostrato a suo luogo, non un'astrazione. La generalizzazione è per la mente una specie di liberazione, è la

possibilità di spaziare largamente al disopra di fenomeni innumerevoli tra cui tutte le barriere sono abbattute. È la libertà, e insieme il dominio; come la sensazione che si ha dalla vetta, che niun'altra vetta oscura o impedisce.

Ma fin dove si può spingere la generalizzazione? fin dove arriva la somiglianza dei fatti, e fin dove questa somiglianza è un fatto più generale, che può essere da sè reale, e dal quale si possono ricavare deduttivamente le formule dei fatti particolari. Non basta trovare una somiglianza, che sia un elemento qualitativo, una *nota* puramente pensabile; una tale somiglianza sarebbe un'astrazione, e non avrebbe niente di comune con una generalizzazione scientifica, sarebbe una veduta mentale, un'entità logica, non una causa reale. P. es. il *peso* è una forza attrattiva, e tale è anche la *coesione*. Ma possiamo perciò solo identificare il peso e la coesione? Se anche lo facessimo, faremmo opera scientificamente vana, perchè, salvo questa somiglianza astratta, tutto è diverso, nè sarebbe possibile con essa formulare una legge, dalla quale le leggi singole della coesione e del peso si potrebbero dedurre. Difatti il peso è comune ad ogni sostanza materiale in qualunque stato, è eguale in masse di materia eguali, si propaga in ragione inversa dei quadrati delle distanze e allo infinito, è bensì un rapporto, ma per date masse a date distanze è invariabile, è infine indistruttibile. Invece la coesione è diversa secondo la natura dei corpi, decresce a distanza, ma non nella ragione inversa dei quadrati, e a piccolissime distanze più non esiste. Ed un'altra avvertenza è necessaria, ed è che la generalizzazione ha un limite, e il limite è la mancanza di un fatto ulteriore e più generale al quale si possa risalire. Se la mancanza sia assoluta, o relativa allo stato delle conoscenze, non fa differenza; perchè sempre sta che finchè non siamo in possesso del fatto più generale non è possibile spingere oltre la generalizzazione. L'urto ci pare più intelligibile del peso, e perciò molti tentativi furono fatti per ridurre questo a quello. Ma non è così in realtà, perchè la repulsione molecolare, nella quale l'urto si risolve, non è più intelligibile dell'attrazione.

§ III. Ordinariamente le scienze si distinguono in induttive e deduttive. Si pongono tra le induttive tutte le scienze fondate sull'esperienza, che perciò si chiamano indifferentemente scienze sperimentali e scienze induttive; si pongono tra le deduttive quelle che sembrano indipendenti dall'esperienza, e che si costruiscono col solo uso del pensiero e del ragionamento. Questa distinzione

non pare accettabile; perchè nessuna scienza deduttiva è mai interamente indipendente dall'esperienza, e ci possono essere delle scienze insieme sperimentali e deduttive.

Il Mill ha fatto notare, che la distinzione delle scienze induttive e deduttive non è assoluta ma relativa. Molte scienze induttive hanno qualche loro parte deduttiva, e in molte scienze deduttive il compito dell'induzione non è del tutto eliminato. Nelle scienze che hanno per oggetto la realtà naturale e spirituale, essendo le generalizzazioni ultime il prodotto dell'induzione, questa vi ha una funzione, anche nel caso che tutta la serie delle loro verità potesse essere dedotta da quelle induzioni ultime. E nelle scienze di ragionamento o costruttive, sempre l'esperienza s'accompagna alla costruzione; e questa, se anche è una costruzione a priori, è però una costruzione a priori di una materia offerta dall'esperienza. Nessuno nega più oggi l'origine psicologica, cioè empirica, delle rappresentazioni del tempo, dello spazio, del numero; nessuno nega che la dottrina del ragionamento, la logica, non sia sorta dal fatto del ragionamento, e non sia altra cosa che la ricostruzione teorica di esso. Viceversa non ci è scienza dimostrativa, per quanto sperimentale, nella quale la deduzione non si alleghi alla induzione.

Il carattere induttivo o deduttivo di una scienza dipende dunque dalla prevalenza in essa dell' uno o dell' altro dei due procedimenti di prova e di ricerca. Una scienza è induttiva se è nella misura nella quale ogni nuovo caso ha bisogno di una nuova induzione per essere ridotto sotto una legge antica e nota, o nuova ed ignota; è invece deduttiva se è nella misura nella quale ogni nuovo fenomeno può essere riportato immediatamente alla sua legge se è dato, o potrebbe essere dedotto da essa se non fosse dato. Questa legge sarà un'induzione anteriore se trattasi di scienza sperimentale, e saranno invece gli assiomi, i postulati, le definizioni, i teoremi già dedotti, se trattasi di scienza razionale. Tutte le scienze induttive possiedono delle generalizzazioni particolari, che rendono deduttiva quella parte di esse alla quale si riferiscono; ma è deduttiva propriamente soltanto quella scienza, nella quale si sia giunti a ridurre tutte le generalizzazioni particolari ad una generalizzazione relativamente ultima. La scienza dei veleni è induttiva, perchè non si può, indipendentemente dall'esperimento, giudicare che una sostanza sia venefica, nè indipendentemente dall'induzione, ritrovare la causa

di questa sua proprietà. Invece la teoria della riflessione della luce negli specchi parabolici è deduttiva, perchè, dato p. es. che i raggi incidenti sieno paralleli all'asse, si può trovare, indipendentemente da un'esperienza diretta, che i raggi riflessi passano pel foco.

Ora, se spiegare è dedurre, perchè è derivare da leggi via via più generali i fenomeni e le loro uniformità più particolari; se la generalizzazione è la funzione essenziale della scienza, ed è deduttiva la scienza se e nella misura nella quale ha raggiunte le generalizzazioni relativamente ultime che sono sue proprie, si vede perchè ogni scienza tenda a diventare deduttiva, e perchè nella trasformazione da induttiva in deduttiva consista la perfezione della scienza.

Un esempio di questa trasformazione ci offre la Fisica, i cui diversi trattati sono passati quasi tutti dallo stadio induttivo al deduttivo, e che con la teoria dell'equivalente meccanico del calore, e dell'equivalenza e trasformazione delle forze, si avvia verso una generalizzazione ultima capace di ricollegare deduttivamente tutte le sue parti. Un esempio anche migliore è l'Astronomia, la quale passò tutta allo stadio deduttivo in forza di una sola generalizzazione, quella dell'attrazione universale. Invece altre scienze sono rimaste allo stadio induttivo; tale è ancora la Storia naturale nei suoi diversi rami, perchè sebbene la teoria dell'evoluzione sia una generalizzazione ultima rispetto alla Biologia, pure questa non è così certa nelle sue ipotesi, nè così completa nelle sue leggi da affidarsi al solo procedimento deduttivo nelle dimostrazioni e nelle ricerche. Dicasi lo stesso della ipotesi di Kant e di Laplace, e delle cause ignee e nettuniche, organiche e inorganiche, delle formazioni terrestri rispetto alla Geologia. Similmente la Chimica, sebbene abbia nella teoria atomica una generalizzazione ultima, siccome questa non è che un' *ipotesi rappresentativa*, e non spiega se non che il lato quantitativo dei fenomeni chimici, e non il qualitativo, non ha potuto ancora tradurre la tendenza in realtà, e non si può dire quindi che sia passata allo stadio deduttivo.

Il mezzo migliore di questa trasformazione è l'applicazione del calcolo, quando è possibile; quando cioè i fenomeni, che una scienza studia, si possono mostrare dipendenti da una serie causale valutabile quantitativamente. Così l'Acustica è diventata deduttiva, quando si potettero ridurre i suoni e le loro variazioni alle vibrazioni e alle variazioni delle vibrazioni impresse dal corpo vibrante a un mezzo elastico, e alla propagazione delle

vibrazioni in questo. Siccome tutte le cose sono numerabili, e molte variazioni qualitative si possono spiegare come effetti di variazioni quantitative, così s'intende come l'applicazione del calcolo possa cangiare una scienza da induttiva in deduttiva. Anzi giova notare, che una scienza già deduttiva può ricevere un carattere deduttivo superiore, cioè affatto indipendente dall' intuizione esterna, mediante l' applicazione del calcolo. Fu una trasformazione di questo genere quella che una scienza già deduttiva, la Geometria, subì per opera di Cartesio e di Clerant. Questi matematici si accorsero, che tutte le variazioni nelle posizioni dei punti, nelle direzioni delle linee, nelle forme delle curve e delle superficie, potevano essere spiegate riducendole a variazioni tra assi di coordinate. E siccome queste variazioni si possono esprimere numericamente, così si vide che quelle variazioni dei punti, delle linee e delle figure erano deducibili e dimostrabili col calcolo. È con questo sistema che la Meccanica, l'Astronomia, e in grado minore molti rami delle scienze fisiche sono stati resi algebrici, sia direttamente, sia indirettamente, mediante la trasformazione delle loro proprietà geometriche nelle formule algebriche corrispondenti.

CAPO V.

I PROBLEMI.

§ I. Ogni necessità nella quale la mente è posta di ricercare la ragione o la causa di un fatto, o di un rapporto, reale o ipotetico che sia, è un problema. In Matematica il problema ha un significato più ristretto; consiste nel trovare, date certe proprietà e rapporti delle grandezze, altre proprietà e rapporti o delle stesse o di altre grandezze; o nel fare una certa costruzione, date certe condizioni ed elementi della medesima (1).

(1) Esempii del primo modo: date quattro grandezze, di cui la prima stia alla seconda, come la terza alla quarta, trovare come staranno le equimolteplici della prima e della terza alle equimolteplici della seconda e della quarta secondo qualsivoglia moltiplicazione. Altro esempio: se un mobile con la velocità iniziale v, uniformemente ritardata nella proporzione p, percorre in un tempo t una retta r, trovare quale retta percorrerà con la velocità iniziale v_1, ritardata nella proporzione p_1 in un tempo t_1. Esempii del secondo modo: per un punto dato tirare una parallela ad una retta data; co-

Siccome in Matematica la conoscenza dei teoremi è per lo più il risultato delle dimostrazioni, essi non costituiscono, prima di queste, un problema per la mente. Invece quando un fatto o un rapporto è una verità d'esperienza, ovvero è anche solo un'ipotesi verisimile, il problema nasce da questo, che la mente è sottoposta al principio della ragion sufficiente, e perciò è spinta a cercare la ragione o la causa ignota.

Ci sono due specie di problemi, ipotetici e assoluti. È ipotetico il problema la cui validità dipende dall' analisi necessaria a risolverlo. P. es. i problemi $ax - b = 0$, e $ax + b = ax + c$ sono ipotetici. Applicando l'analisi al primo si vede che è valido, perchè è sempre possibile che un prodotto diminuito di una certa quantità sia $= 0$; applicandola invece al secondo si vede che non è valido, perchè è impossibile che uno stesso prodotto, accresciuto di due quantità diverse, dia eguale somma. Se da un fatto si crede che derivi una conseguenza, la quale rende necessaria una spiegazione causale del fatto diversa da quella accolta, il problema è ipotetico se con la sola analisi del fatto si può stabilire che la conseguenza supposta non è necessaria. Così non è un problema, nella teoria dell'origine naturale del linguaggio, l'essere in contraddizione con la verità rivelata, perchè si può mostrare che anche secondo la Bibbia l'imposizione dei nomi alle cose fu fatta dall'uomo.

Il problema è assoluto se è indipendente dall'analisi, cioè se il fatto o il rapporto che si tratta di spiegare è reale. In tal caso, sia che l'analisi riesca a risolverlo, sia che non riesca, il problema sta. Il principio della ragion sufficiente è una necessità pel pensiero, perciò il problema nascente da un fatto o da un rapporto reale è assoluto. Pure, sebbene dal punto di vista logico tutti i problemi reali sieno assoluti, cioè s'impongano con pari necessità al pensiero, non è lo stesso dal punto di vista psicologico. La mutazione è stimolo alla ricerca assai più intenso che non sia l'uniformità; ciò che è sempre a un modo ci pare piuttosto principio che effetto, e perciò cerchiamo più insistentemente la ragione dei fatti nuovi e straordinarii, che degli ordinarii e costanti. L'uom del volgo chiede più insistentemente la causa delle ecclissi che del movimento apparente del Sole, e la stessa antica Astronomia annetteva maggiore interesse a spie-

---

struire un triangolo, i cui lati sieno uguali a tre rette date, purchè la somma di due qualunque di esse sia maggiore della terza.

gare le aberrazioni dei pianeti, che il movimento uniforme delle stelle fisse. Inoltre, e per la stessa ragione psicologica della maggiore urgenza dei problemi che più s'impongono all'attenzione, la mente nostra si preoccupa più dei problemi concreti che degli astratti, e più delle scienze che trattano di quelli, che delle scienze che si propongono questi. Le scienze che hanno il reale come oggetto, e in esse la parte pratica e applicata più della teorica, sono più studiate. Alla matematica si fa grazia per le applicazioni, ma la Filosofia prima, con la sua pretesa di scandagliare l'incondizionato, di ricercare *i primi principii*, è diventata lo spauracchio delle teste ingenue, la berta delle teste sode, e il *dada* delle teste matte.

I problemi assoluti si risolvono con l'uso dei procedimenti di ricerca, di cui abbiamo parlato, e che possono condurre a trovare o la ragion d'essere o la causa. Taluni logici le identificano; ma se è vero che ogni causa è ragion d'essere, non è vera la reciproca. La impossibilità del contraddittorio vale come ragion d'essere, ma non è causa. Se, dimostrando il teorema che il raggio del circolo circoscritto al triangolo equilatero è doppio del raggio del circolo inscritto, ne do come ragione, che il primo è segato in due metà eguali dal lato del triangolo nel punto istesso nel quale è tangente al circolo iscritto, assegno bensì la ragione perchè la cosa è così, ma non la causa. Perciò quando Aristotele dice, che il termine medio del sillogismo deduttivo è la causa, occorre rettificare doppiamente la sua affermazione, sia aggiungendo alla causa la ragion d'essere, sia ammettendo che quando la causa è complessa il termine medio è l'elemento più attivo e più essenziale di essa. È difficile trovare un modello più perfetto, dal punto di vista logico, della soluzione di un problema assoluto, di quello che Newton diede dei fatti generali costatati dalle leggi di Keplero. Anche prima di lui l'Hooke avea pensato a una forza centrale planetaria diretta verso il centro del Sole; ma l'identificazione di questa con la gravità terrestre, dimostrata coi più minuti calcoli sui movimenti della Luna, diede la più completa soluzione del problema nelle parti e nel tutto.

§ II. Tra i problemi assoluti ce ne sono degli *antitetici*, e sono quelli nei quali ci è contraddizione tra il fatto e il ragionamento, per questo che il fatto dice che la cosa è in un certo modo, e il ragionamento dice che dovrebbe essere altrimenti. L'opposizione può essere anche tra ragionamento e ragionamento, o tra il ragionamento confortato dal fatto, e il ragionamento, che, pur

non essendo confortato dal fatto, non sembra perciò meno indubitabile. I più alti problemi della Filosofia sono antitetici; citiamo il più ovvio, quello tra la libertà umana come fondamento della moralità, dell' imputabilità, e come fatto attestato in qualche modo dalla coscienza, e il principio di causalità. Sono problemi antitetici in Fisica quello della maggior grandezza apparente della Luna e del Sole all' orizzonte che allo zenit, la quale contraddice alla legge ottica, che l'angolo visuale s'impiccolisce col crescere della distanza; quello del doppio cono che risale pel piano inclinato, che contraddice alle leggi della gravità. Evidentemente la soluzione di questi problemi non può consistere in altro, quando è possibile, se non che nella rimozione della contraddizione.

Questa si può fare in più modi. O introducendo una distinzione nel concetto di un predicato attribuito a un soggetto, che dica quando e in che senso gli conviene e non gli conviene; ovvero estendendo il concetto del soggetto in guisa che si renda possibile l'affermazione e la negazione dell'identico predicato, secondo il senso nel quale è preso il soggetto. P. es. un proiettile o una nave, che per ipotesi si movesse nel senso opposto della rotazione terrestre e con pari velocità, parrebbe immobile a un osservatore posto fuori della terra, e mosso di moto velocissimo ad un osservatore terrestre. Il problema si risolve distinguendo il moto assoluto dal relativo. Se invece si trovasse contraddizione nel porre tra i metalli quelli più leggieri dell'acqua, tra i pianeti quelli che oltrepassano nei loro movimenti i limiti dello zodiaco, la contraddizione si risolverebbe mostrando che il concetto di metallo e quello di pianeta non sono definiti da quelle proprietà ma ne eccedono i limiti. Come viceversa, se la contraddizione consistesse nel porre i cetacei fra i pesci, o i pipistrelli fra gli uccelli, la contraddizione si risolverebbe limitando l'estensione dei concetti delle classi, e mostrando che quelle specie non vi sono contenute.

Altri problemi antitetici possono derivare dalla contraddizione tra l'effetto e la causa alla quale normalmente va collegato. In tal caso la contraddizione non può essere eliminata altrimenti se non che mostrando quale altra causa si sia complicata con la prima per modificarne l'efficacia. P. es. la contraddizione tra la legge dell'angolo visuale e l'ingrandimento della Luna all' orizzonte si risolve mostrando, che con quella legge si è complicata l'azione della rifrazione e quella psicologica della comparazione

ottica. E quella del risalire il doppio cono pel piano inclinato, notando che in realtà il centro di gravità del cono si abbassa. Se un corpo in movimento descrive una curva, mentre per la legge d'inerzia il movimento dovrebbe essere rettilineo, è necessario ammettere, come condizione integratrice della forza di proiezione, una forza continua deviatrice dalla linea retta. Se un proiettile non descrive una parabola, come dovrebbe, per l'azione combinata della gravità e dell'urto, è necessario ammettere una forza perturbatrice, la resistenza dell'aria.

Nei casi innanzi menzionati l' integrazione causale necessaria per risolvere il problema è relativamente facile; ma non sempre è così. Talvolta sono state necessarie delle ricerche analitiche insieme geniali e laboriose, che hanno portato ad inaspettate integrazioni causali. Ne sono esempio le spiegazioni delle perturbazioni dell'orbita del pianeta Urano, e di quelle delle comete; e quella dei fossili della fauna marina ritrovati nelle stratificazioni delle montagne. L'Astronomia ci offre esempii di problemi antitetici non ancora risoluti. Tale è quello dei movimenti retrogradi dei satelliti di Urano e di quello di Nettuno rispetto alla ipotesi di Kant e di Laplace sull'origine del sistema solare. Tale è anche, rispetto alla stessa ipotesi ed alla legge di Titius quello che è stato posto recentemente dalla scoperta del piccolo pianeta *Eros* fatta il 13 Agosto 1898 dall'astronomo Witt di Berlino. Il Berberich ha trovato, che l' orbita di questo pianeta è intrecciata con quella di Marte, essendo in parte esterna in parte interna alla medesima.

CAPO VI.

VERISIMIGLIANZA QUALITATIVA.

§ I. Quando coi metodi di prova e di ricerca esaminati non si riesce a principii, leggi, premesse universali, la mente, che non ha potuto raggiungere una generalizzazione esatta, cerca una generalizzazione approssimativa, e non potendo toccare il vero, cerca almeno il verisimile. Ogni verisimiglianza si esprime in una proposizione imperfettamente universale, e i principii logici della verisimiglianza valgono a determinare il grado di approssimazione, che si può riconoscere a un'imperfetta generalizzazione. Ora possono darsi due casi; che in luogo di una proposizione universale sia data una proposizione particolare, e si tratti di

vedere il grado di approssimazione all' universale attribuibile a questa, che sieno date due proposizioni particolari di materia identica ma opposte, e si tratti di determinarne le quantità relative, e di vedere quale delle due possibilità opposte da esse espresse è più probabile. Il primo caso è quello della verisimiglianza qualitativa, il secondo della quantitativa o *calcolo delle probabilità*. Per giudicare del grado di approssimazione delle prime valgono delle norme che sono puramente logiche; per giudicare del grado di approssimazione delle seconde valgono delle regole che sono logico-matematiche.

Sono generalizzazioni approssimative, la cui verisimiglianza si può determinare solo qualitativamente, queste, che la maggior parte delle piante fanerogame ha le foglie verdi, che i sapienti sono virtuosi, che la miseria è causa di maleficii, che le pene severe fanno diminuire i delitti, che la libertà corregge i mali che produce, che il governo migliore è quello che è responsabile. I proverbii sono per lo più delle verità approssimative; p. es. il detto di Napoleone, occorre rendersi fedeli gli uomini non con la gratitudine ma con l' interesse. Talvolta anzi dicono quello che è vero nel minor numero di casi, ma sono utili per renderci accorti di certe possibilità singolari; p. es. il proverbio, chi si affretta tardi arriva, e il motto di Talleyrand, *surtout pas trop de zèle*.

Le generalizzazioni approssimative hanno maggior valore per la vita che per la scienza, perchè nella pratica sono premesse necessarie, sulle quali dobbiamo regolare la nostra condotta, ma non sono mai delle vere premesse scientifiche. Il miglior modo di dare ad esse un grado maggiore di approssimazione è di determinare quanto più è possibile le condizioni della loro validità; così facendo se ne limita bensì l'estensione, ma si può dare ad esse una formula meno imperfettamente universale. Se riuscisse di enumerare esattamente le eccezioni, come nelle regole grammaticali, si potrebbero convertire in generalizzazioni esatte. Non potendosi far questo, l'approssimazione è tanto maggiore quanto più esatta è la determinazione delle condizioni di validità. P. es. la massima, l'onestà è la migliore delle politiche, sarà più vera se si ha cura di aggiungere, che, per riuscir tale, essa deve essere apertamente professata, e sinceramente praticata; e che le norme di onestà politica debbono essere non molto al disopra del codice morale comunemente riconosciuto. Le generalizzazioni in politica non sono mai vere senza analoghe limitazioni; p. es.

nel caso di apprezzare lo effetto utile di nuove istituzioni e di nuove leggi. Per non errare nelle generalizzazioni approssimative occorre fare mentalmente il paragone dei casi favorevoli coi contrarii, operazione non facile anche per gli spiriti più sinceri; giacchè niente è più facile che una causa più o meno occulta devii l'attenzione dai casi favorevoli ai contrarii o viceversa, interesse di scuola, partito politico, amor proprio, preconcetti ecc.

Le norme logiche per trovare delle generalizzazioni approssimative si possono ridurre a queste tre; che dalla somiglianza dei fenomeni, dei quali si cerca la ragione, con altri fenomeni, di cui la ragione è nota, si può conchiudere alla somiglianza delle ragioni; che dalla somiglianza delle ragioni e delle cause si può conchiudere alla somiglianza delle conseguenze e degli effetti; ma che dalla dissomiglianza delle conseguenze e degli effetti non si può conchiudere alla dissomiglianza delle ragioni e delle cause. Come si vede, è il ragionamento analogico quello che costituisce il procedimento inventivo per le generalizzazioni approssimative, e propriamente l'analogia imperfetta.

È dalla somiglianza dei fenomeni che osserviamo su altri pianeti coi fenomeni che osserviamo sulla Terra, e dei quali ci sono note le ragioni in questa, che conchiudiamo all'esistenza in quelli delle stesse ragioni e cause. Così argomentiamo l'esistenza delle montagne lunari e ne misuriamo l'altezza dalle ombre variabili, che scorgiamo corrispondenti all'altezza del Sole sui rispettivi meridiani. E un ragionamento logicamente simile facciamo a proposito delle zone variabili di neve ai poli di Marte, e dei suoi canali, tanto discussi fino a dubitare che siano illusioni ottiche; similmente per analogia coi nostri atti, parole, movimenti, argomentiamo che altri si trovi nelle stesse condizioni d'animo. Veramente uno stesso effetto può essere prodotto da più cause, e perciò questo ragionamento conduce a generalizzazioni soltanto approssimative. Ma a misura che l'analogia è più completa, l'approssimazione cresce, e può toccare il grado dell'esattezza, come si può vedere negli stessi esempii addotti, paragonando il grado di certezza dell'esistenza di montagne sulla Luna, e quello dell'esistenza dei canali di Marte, che è massimo per la prima e minimo per la seconda. Invece è il ragionamento analogico dalle condizioni simili agli effetti simili quello sul quale si fonda la fiducia con la quale aspettiamo un avvenimento futuro. Se l'analogia fosse perfetta, la generalizzazione sarebbe esatta, e quindi certo l'evento. P. es. aspettiamo con certezza la marea con la

culminazione della Luna, l'abbassamento della temperatura dopo un temporale per effetto dell' evaporazione. Ma se l' analogia è imperfetta, la generalizzazione è soltanto approssimativa; p. es. che ad un'estate calda debba succedere un freddo inverno, e alle fasi della Luna il cangiamento di tempo.

Che non si possa da effetti dissimili conchiudere incondizionatamente a cause dissimili si può dimostrare da questo, che una stessa causa può, per la complicazione con altre cause, e col variare delle circostanze, produrre effetti dissimili. P. es. l' irrugginirsi del ferro all'aria, la calcinazione dei metalli inferiori al fuoco, l' accendersi della candela alla fiamma, la formazione del salnitro e dell'aceto, i processi della respirazione, lo scolorarsi delle tinte, la putrefazione delle materie organiche sono fenomeni dissimili, ma hanno la stessa causa, le combinazioni chimiche dell'ossigeno.

§ II. Alle norme logiche, che si debbono tenere presenti per giudicare della verisimiglianza di una proposizione, sono correlative quelle, su cui si fonda il giudizio dell' inverisimiglianza. Ma poichè un' opinione o credenza è inverisimile se e nella misura nella quale è in contraddizione con le norme della verisimiglianza, così le norme per giudicare dell'inverisimiglianza sono quelle stesse che servono a giudicare della verisimiglianza, e quindi non possono essere oggetto d' una distinta teoria logica.

La teoria logica dell'inverisimiglianza, come teoria a sè e distinta dalla precedente, considera il caso dell'altrui affermazione sia di una legge, sia di un fatto che sappiamo regolato da una legge, secondo la misura della sua opposizione ad un'altra legge, o alla legge stessa del fatto, e determina se e in quale misura le si può prestar fede. L'ipotesi è che la testimonianza sia degna di fede, cioè esclude il caso della menzogna intenzionale, e valuta la credibilità della testimonianza in rapporto a quella della legge nota.

La prima cosa che va notata è, che la verità dell'affermazione di persona degna di fede deve essere considerata come soltanto verisimile. È una generalizzazione approssimativa soltanto, che [illegible] attestato da persone degne di fede è vero, perchè è possibile ingannarsi in buona fede. E l'inganno diventa probabile se cause psicologiche, di cui non è possibile rendersi esatto conto lo favoriscono, tra le quali massime l'ignoranza, l'amore del maraviglioso, e la vanità. Quindi l' inverisimiglianza dell' affermazione deve essere valutata in relazione al grado di verisimiglianza

o alla certezza della legge nota. Inoltre, se dell'affermazione sono date le prove, bisogna paragonare queste con quelle della legge nota per valutare il grado di credibilità dell'affermazione. Chiamando A la verità nota, B quella affermata, la credibilità di questa sarà in ragione inversa dell'approssimazione di quella, e sarà nulla se quella è una generalizzazione esatta.

È in base di queste norme, che aggiustiamo fede difficilmente al fatto che una leggiera burrasca abbia fatta affondare una grossa nave da guerra, e ammettiamo facilmente che abbia prodotta la perdita di una piccola imbarcazione. Crediamo facilmente che un giovane iniziato al delitto da genitori perversi siasi reso colpevole, difficilmente che sia diventato a un tratto un modello di virtù. Ma ricusiamo assolutamente di credere, che la legge di gravità non abbia avuto il suo effetto, che una larga ferita al cuore non abbia prodotta la morte, e in generale ricusiamo di credere a quello che contraddice a leggi stabilite da una induzione scientifica.

Contro la norma logica, che vieta di aggiustar fede ad un'asserzione, la quale contraddica ad una verità d'esperienza, che sia una generalizzazione esatta, furono mosse dal Campbell due obiezioni. La prima, che non si può dire esatta una generalizzazione, contro la quale si adduce la testimonianza di persone degne di fede; la seconda, che l'attestazione di un fatto contrario ad una legge causale nota, non importa già la negazione della causalità, ma l'affermazione di un'altra causalità contraria e diversa. Ma si vede facilmente che la prima non regge; difatti, come abbiamo mostrato nella teoria dell'induzione, una generalizzazione causale può essere esatta anche senza che si sieno esaminati tutti i casi possibili, perchè è causale appunto quella generalizzazione che conchiude da *n* casi sperimentati, ed anche da un solo, a tutti i casi possibili. Non regge la seconda; perchè, se l'affermazione di una causalità contraria concerne una causa anch'essa naturale, la credibilità dell'affermazione non dipenderà più dalla testimonianza, ma dal grado di verità che si potrà attribuire all'induzione fatta per stabilire la nuova causalità. Che se si affermasse una causalità diversa dalla naturale, allora l'affermazione non avrebbe nessuna credibilità circa la causa, che non è percepita direttamente ma supposta. E se anche ne avesse circa il fatto, non avrebbe altro valore che di porre il problema di una ricerca ulteriore da fare sull'esistenza di un'altra causa naturale di esso. Perchè, se si può dimostrare che un fatto non si spiega

con le cause naturali note, non si può dimostrare che non ha potuto esser prodotto da nessuna causa naturale, nota od ignota che sia.

In generale le esigenze della prova crescono con l'inverisimiglianza del fatto affermato, la quale è anche relativa alle condizioni nelle quali si verifica, ed anche alla conoscenza che ne abbiamo. Così l'inverisimiglianza della *generazione spontanea* è immensamente maggiore nelle condizioni presenti della natura che non nelle epoche primitive; e la *fotografia dell'invisibile* sarebbe stata considerata come assurda prima della scoperta dei raggi Röntgen.

§ III. Ma oltre alle uniformità dipendenti da leggi causali, ci sono altre uniformità dipendenti da principii, (p. es. i matematici), che sono ragioni di essere senza essere cause; e ci sono uniformità di coesistenza, delle quali non sappiamo se sono o non sono causali. È appena necessario avvertire, che un'affermazione contraria ad un'uniformità della prima specie non merita nessuna fede, perchè se pure è pensabile che un miracolo cangi l'azione di una causa naturale o la sospenda, non è possibile pensare che cangi le leggi dei numeri, o quelle delle figure, dello spazio, del tempo, e che renda possibili i contraddittorii.

Se invece l'affermazione contraddice ad un'uniformità di coesistenza non causale, bisogna distinguere se di essa abbiamo o no ragione di credere, che sia causale. Nel secondo caso l'affermazione, se ragioni soggettive di chi la fa non la infirmino, può essere creduta. P. es. non ci sarebbe stata ragione di rigettare perentoriamente l'affermazione dei primi esploratori dell'Australia sull'esistenza colà di cigni neri; perchè il colore di una specie animale non si può ritenere come connesso causalmente con le proprietà essenziali della specie; difatti nè gli uomini, nè i cavalli, nè i cani ecc. hanno tutti lo stesso colore. Ma se l'uniformità, sebbene non causale allo stato delle nostre conoscenze, si potesse ritenere come causale, la credibilità della testimonianza contraria scemerebbe nella misura inversa della possibilità causale di quella, e sarebbe nulla se la causalità fosse certa. Così sarebbe poco credibile l'affermazione contraria alle particolarità tipiche di un ordine di specie animali, come le quattro membra delle specie superiori dei vertebrati. L'esistenza di una specie animale appartenente a quest'ordine, che avesse due ali soltanto, o due braccia senza gli arti inferiori, o questi senza quelli, presenterebbe un'anomalia incredibile. E maggiore sarebbe, e quindi

meno credibile l' anomalia, se fosse affermata di specie animali appartenenti a gradi di progredita differenziazione organica, la mancanza o di organi speciali di nutrizione, o di riproduzione, o di respirazione.

Ma anche quando, come nel primo caso, l'affermazione è contraria ad una semplice uniformità di coesistenza, ci è contro di essa un'improbabilità che consiglia di aspettarne la conferma, o almeno di esaminare bene se non ci sieno cause soggettive che ne infirmino la credibilità, p. es. le illusioni dei sensi, l'interesse, la vanità, l'amore del maraviglioso. L'affermazione non avrebbe nessun valore se fosse relativa a cosa, che chi l'afferma non ha potuto verificare, sia assolutamente, sia relativamente per mancanza dei mezzi necessarii. Ad ogni modo bisogna tenersi egualmente lontani dall' incredulità ostinata, come dalla facile credulità. L'una e l'altra sono segni d'ignoranza; l'incredulità di quel re del Siam, che ricusava di prestar fede all'esistenza del ghiaccio, era figlia d'ignoranza, come la credulità del volgo. E spesso chi si mostra più diffidente è quello stesso, al quale, entrando nell'ordine delle sue idee, si possono dare a credere anche i racconti delle bambinaie.

§ IV. Resta ad esaminare un terzo ordine di inverisimiglianze, quelle che affettano un evento, la cui verisimiglianza, sebbene non si possa calcolare dal punto di vista qualitativo, ma dal quantitativo, pure ha un grado di credibilità o di incredibilità, che è in contraddizione con le leggi quantitative dalle quali dipende. P. es., se da persona, della cui attestazione non abbiamo ragione di dubitare, ci si afferma, che in una estrazione fatta su mille numeri è uscito il numero tale, ovvero che nel giuocare due dadi si sono presentati due numeri determinati, non troviamo nessuna difficoltà a credere. Invece stentiamo a credere e fortemente ci maravigliamo se ci si dice, che nell'estrazione di mille numeri, questi sono usciti nell'ordine della serie naturale, ovvero che in dieci giocate successive i due dadi presentarono sempre la stessa combinazione. Eppure, obbiettivamente considerata la cosa, e stando al calcolo quantitativo, le due specie di casi sono egualmente probabili o improbabili. Negli esempii della prima specie la probabilità è pel primo di un millesimo, pel secondo d'un trentaseesimo. Negli esempii della seconda specie le improbabilità sono enormemente maggiori, perchè, per dirne una, nel caso di dieci giocate con due dadi la probabilità che si abbia sempre la stessa combinazione è $= 1/36^{0}$. Ma siccome ogni sin-

golo numero e ogni singola combinazione di numeri nella prima ipotesi ha le stesse probabilità degli altri numeri e delle altre combinazioni; e nella seconda similmente ogni *serie di numeri* nell'estrazione dei mille numeri ha la stessa probabilità, e così ogni *serie di combinazioni* nelle dieci giocate di dadi, non si vede perchè si debba credere senza difficoltà nel primo caso, e credere con grande difficoltà, o ricusare di credere nel secondo.

Nel primo caso bisogna distinguere l'improbabilità anteriore al fatto, da quella che persiste anche dopo, e infirma la credibilità dell'evento. La prima non è sempre una ragione di non credere, la seconda sì. Nei casi della lotteria e dei dadi, ogni numero e ogni combinazione di numeri è egualmente improbabile, ma perciò stesso sono eguali le loro probabilità. E poichè, per le ipotesi della lotteria e dei dadi, una grande improbabilità si deve verificare, è egualmente credibile che si verifichi questa o quella.

Nel secondo caso, cioè in quello delle coincidenze o delle serie, l'improbabilità non è maggiore che nel primo. Ma mentre le serie irregolari sono immense di numero, e si presentano alla mente come una sola probabilità contro quella, *unica*, della serie regolare, la probabilità di questa apparisce come infinitesima al paragone. La possibilità di una serie di dieci combinazioni simili nel giuoco dei dadi essendo $= 1/36^{9}$ non è probabile che si verifichi mai nell'esperienza di un solo individuo. Il caso però non è diverso da quello che sarebbe, prima dell'estrazione, la probabilità di un numero in confronto di quella, *sommata*, di tutti gli altri. E come in tal caso, seguendo l'evento in conformità dell'annunzio datocene precedentemente, giudicheremo non causale l'evento, ma determinato, (p. es. da un potere arcano nel caso di chi ci desse i numeri al lotto), così nel caso della serie penseremmo che i dadi sono stati preparati ad arte. Siccome è proprio della causa di determinare la qualità dell'effetto, mentre è proprio del caso di appaiarsi indifferentemente con qualunque effetto, così tanto nel caso della coincidenza del numero estratto col previsto, quanto nel caso della serie regolare, crediamo alla causa per la estrema improbabilità che il caso abbia verificato la coincidenza, tanto improbabile in confronto di tutte le altre eventualità possibili. E che sia così è provato da questa considerazione, che se noi fossimo per ipotesi egualmente certi, e che i dadi non furono preparati, e che la persona che ci annunzia la coincidenza è veridica e non ha nessuna ragione di mentire, di nessuna specie,

non ricuseremmo di prestar fede all'annunzio della verificazione della serie regolare più che all'annunzio di una serie irregolare qualunque.

CAPO VII.

VERISIMIGLIANZA QUANTITATIVA.

(*Calcolo delle probabilità*)

§ I. Le norme della verisimiglianza quantitativa sono dirette a determinare quale di due premesse possibili, particolari ed opposte, deve essere ritenuta valevole, e in che grado, in un caso particolare. Se la causa a ha ora per effetto b, ora per effetto c, sicchè sia vero egualmente che a produce b, e che a non produce b ma c, si tratta di vedere quale dei due effetti b o c è più probabile. Chiamando m i casi di b, ed n quelli di c, evidentemente sarà più probabile quello degli effetti, che ha per sè il maggior numero di casi favorevoli. Quindi se $m > n$, l'effetto più probabile sarà b; se invece $n > m$ l'effetto più probabile è c; per conseguenza $b : c = m : n$, e in generale la probabilità di b, sarà espressa da $\frac{m}{m+n}$. Questa frazione può avere valori infiniti compresi tra 0 ed 1, ma rispetto alla teoria logica del calcolo di verisimiglianza le possibilità da considerarsi si riducono a 5. 1) Se $n = 0$, $\frac{m}{m+n} = 1$, cioè b è certo; 2) se $m = 0$, $\frac{m}{m+n} = 0$, e b è impossibile; 3) se $m = n$, $\frac{m}{m+n} = \frac{1}{2}$, e b è dubbio; 4) se $m > n$, $\frac{m}{m+n} > \frac{1}{2}$ e b è verisimile; 5) se $m < n$, $\frac{m}{m+n} < \frac{1}{2}$, e b è inverisimile. I due primi casi non sono di possibilità ma di certezza, quindi la verisimiglianza consiste negli altri tre, che sono contenuti tra i due primi come limiti estremi.

Da questi principii elementari Pascal e Fermat, Giacomo e Daniele Bernouilli, e Laplace trassero la teoria matematica del *calcolo delle probabilità*. Noi ne diremo quel tanto che ha più diretto rapporto con un trattato elementare di Logica. La determinazione della probabilità di un evento può essere fatta o in base al rapporto dei casi favorevoli ai possibili, ovvero di quello delle cause favorevoli alle cause possibili. Pel primo rapporto si possono formulare le leggi che seguono.

a) Quando i casi possibili non sono tutti egualmente probabili, bisogna cominciare dal valutare tutte le probabilità, e la probabilità cercata sarà il quoziente della somma delle probabilità favorevoli per la somma di tutte le probabilità.

b) Se si cerca la probabilità che si verifichino due o più volte degli eventi che sono indipendenti l'uno dall' altro, questa probabilità è il quoziente delle probabilità di ciascuno pel prodotto delle probabilità di tutti. Così se si cerca la probabilità, che giuocando un dado due volte di seguito si abbia tutte e due le volte lo stesso numero, siccome la probabilità di esso in una sola giocata è $\frac{1}{6}$, per due giocate sarà $\frac{1}{6^2}$.

c) Se gli eventi dipendono l'uno dall' altro, la probabilità dell' evento composto è il prodotto delle probabilità del primo evento per le probabilità, che essendo questo avvenuto, accada l'altro. Così se la probabilità dell'evento *b* è $\frac{2}{6}$, e quello che produca un altro evento *x* è $\frac{1}{2}$, la probabilità dell' evento *bc* è $= \frac{2}{6} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$.

d) Se si ha la probabilità composta di due eventi, questa, divisa per la probabilità di uno di essi, dà la probabilità dell'altro.

Rispetto al secondo rapporto, cioè a quello tra le cause favorevoli e le possibili, la legge si può formulare così: considerate tutte le cause dalle quali un evento può essere prodotto, e la probabilità che ha ciascuna di produrlo, la probabitità che una data causa lo produca sarà espressa da una frazione, il cui numeratore sarà la probabilità di detta causa, e il denominatore la probabilità di tutte le cause possibili. Questa legge ha facile applicazione nel caso che le cause sono tutte egualmente probabili, ed hanno eguale probabilità di produrre l' effetto; ma ci sono tre altri casi un poco meno semplici del precedente. Che le cause sieno inegualmente probabili, ma che abbiano eguale probabilità di produrre l'effetto; che sieno egualmente probabili, ma abbiano ineguale probabilità di produrre l'effetto; che sieno inegualmente probabili ed abbiano ineguale probabilità di produrre l'effetto.

Nondimeno anche in questi casi la legge è di facile applicazione. Difatti: 1) Sieno *a* e *b* due cause possibili la cui probabilità sia come 2 : 1, ed identica la probabilità di produrre l'ef-

fetto m; la probabilità della causa a è $\frac{2}{3}$, quella della causa b è $\frac{1}{3}$. Siano a e b egualmente probabili, ma a abbia la probabilità di produrre $m = \frac{2}{3}$, $b = \frac{1}{3}$; in sei casi, tre della causa a e tre della causa b, m sarà prodotto tre volte, due da a e una da b, quindi la probabilità della causa a sarà $= \frac{2}{3}$, quella di $b = \frac{1}{3}$. 3) Sia la probabilità della causa a a quella di b come 2: 1, e la probabilità rispetto all'effetto m come 2: 3, la probabilità composta sarà per $a = 2 : 2$, per $b = 1 : 3$; le due probabilità saranno quindi come 4 : 3, la loro somma = 7, quindi la probabilità di $a = \frac{4}{7}$, quella di $b = \frac{3}{7}$. Cioè le probabilità saranno come i prodotti delle probabilità esistenziali per le causali di ciascheduna.

§ II. Da quel che si è detto risulta, che il calcolo delle probabilità poggia su due presupposti; che un evento si debba verificare, e che per sapere quale degli eventi possibili è più verisimile manchino le conoscenze specifiche, e non possiamo far uso se non che del calcolo numerico.

Ma, contro questo secondo presupposto, si è detto che esso fa cadere in una petizione di principio la teoria logica, perchè non è possibile applicare il calcolo numerico ai casi favorevoli e ai possibili, se non determiniamo le probabilità correlative mediante una conoscenza specifica, induttiva o deduttiva, delle ragioni o delle cause. Supponiamo di voler calcolare le probabilità che una moneta lanciata in aria ricada su una faccia o sull'altra; se diciamo che le probabilità sono eguali, egli è perchè o in una serie di esperienze sufficienti gli eventi opposti si sono pareggiati, o perchè ragionando pensiamo, che la moneta è un corpo simmetrico, sul quale le forze variabili agenti produrranno indifferentemente l'uno o l'altro effetto. Non è esatto dunque dire, che il calcolo numerico si fonda sulla mancanza di conoscenze specifiche, perchè invece si fonda su di esse, e non sarebbe possibile se esse mancassero.

Però si vede facilmente, che l'obiezione è più apparente che reale; perchè, sebbene sia vero che il calcolo delle probabilità suppone delle conoscenze specifiche, e non è possibile senza di esse, pure il suo valore inventivo si esercita nel determinare l'evento indipendentemente dalla sua causa immediata, che s'ignora. Come cessa l'applicabilità delle conoscenze specifiche ai casi par-

ticolari, comincia l' applicazione del calcolo numerico, il quale perciò non è mai di certezza ma di verisimiglianza, e non ha conclusioni certe se non quando riesce ad eliminare le cause variabili, e conchiude pei grandi numeri. Facciamo questa ipotesi: che in una scatola ci sieno cento palline di quattro colori senza che ci sia nota la proporzione numerica delle palline dai diversi colori: diremo che per ciascuna pallina di un dato colore ci è eguale probabilità rispetto a ciascuna pallina di altro colore. Se invece sappiamo la proporzione numerica, il calcolo delle probabilità non avrà lo stesso risultato se non pel solo caso che le proporzioni sieno eguali. E se, oltre la conoscenza del colore, abbiamo anche quelle della diversa grandezza e del diverso peso delle palline, i risultati del calcolo si modificano e si restringono. Ora, se, come cresce la nostra conoscenza delle condizioni reali che determinano l'evento, diminuisce l' applicazione del calcolo delle probabilità, e cessa se tutte le condizioni sono note, si può ben dire che la mancanza delle conoscenze specifiche è una condizione del suo uso.

Per esprimere però questa più esattamente, è necessario dire, che l' uso del calcolo delle probabilità suppone, che delle condizioni dell'evento talune, (le più generali), sieno note, ed altre, (le più prossime), sieno ignote. Meno casi speciali, come quelli dei giochi d' azzardo, nei quali lo stesso scopo che ci proponiamo esige l'ignoranza e non la scienza, cerchiamo, semprechè è possibile, di acquistare il maggior numero di conoscenze specifiche, per rendere insieme più limitato e più preciso il calcolo, e prendiamo norma in questo dall'intento che ci proponiamo. Ed è per non avere tenuto conto di questa norma logica, che lo stesso Laplace, facile conoscitore delle difficili formole che l' Algebra fornisce per la valutazione delle probabilità nei casi complessi, è caduto in errori gravi, amando piuttosto di calcolare col sussidio di quelle formole, anzichè con approfondire e precisare le conoscenze intorno alle condizioni dell' evento che è oggetto del calcolo. Basti ricordare le sue conchiusioni sull'utilità, per avere buoni giudicati, di accrescere quanto più è possibile il numero dei giudici. Movendo dalla premessa vera, che gli uomini, in generale, nel giudicare le altrui azioni, tengano per una giusta sentenza anzichè per una ingiusta, gli parve che le probabilità per la prima crescono col numero dei giudici. Difatti, poste le due probabilità per un solo giudice eguali a $\frac{7}{10}$ per la giusta

sentenza, e a $\frac{3}{10}$ per l'ingiusta, le stesse probabilità per due giudici saranno rispettivamente di $\frac{7}{10} \times \frac{7}{10} = \frac{49}{100}$, e di $\frac{3}{10} \times \frac{3}{10} = \frac{9}{100}$. Crescendo ancora il numero dei giudici, le probabilità favorevoli aumentano sempre relativamente. Ma Laplace non tenne conto, che, coll'accrescersi del numero, diminuisce nei giudici il sentimento della responsabilità, che è più difficile avere buoni i molti giudici che i pochi, e che le moltitudini soggiacciono al contagio dell'eccitazione, che falsifica il giudizio.

Dunque il calcolo delle probabilità esige delle conoscenze specifiche come fondamento, e calcola su queste, e da queste in là. Le conoscenze specifiche possono essere relative o alla proporzione degli eventi, o a quella delle cause, e quando sono della seconda specie il calcolo è più certo; ma non sempre, anzi per lo più, nel dominio del calcolo delle probabilità, non non sono relative alla proporzione delle cause. Per lo più ci dobbiamo contentare di accertare la proporzione numerica degli effetti, come nei calcoli della durata della vita, degl'incendii, della grandine, dei disastri marittimi, che sono il fondamento delle *assicurazioni*. Ma anche in questi casi la costanza degli effetti è indizio della costanza delle cause, e però anche il calcolo delle probabilità si fonda in ultimo sul principio di causa. Ma errerebbe chi gli attribuisse un grande valore inventivo. Perchè esso suppone cognita una parte dei dati del problema, suppone esatti i valori numerici attribuiti agli elementi del calcolo; e queste condizioni non dipendono da esso, ma dall'acume e dalla perizia logica del calcolatore. Inoltre non sempre è possibile ridurre a valori numerici le probabilità di fenomeni molto complessi, come sono i biologici, gli psicologici, i morali; e però in questi, o il calcolo ha un valore minimo, o è affatto inapplicabile.

§ III. Ma, se il calcolo delle probabilità ha un valore inventivo assai limitato nel ritrovare le cause e nel determinare le leggi dei fenomeni, ne ha invece uno grandissimo per questo, che è un calcolo del caso, e che calcolandolo lo limita; cioè ci fa scorgere fin dove un fenomeno, una coincidenza di fenomeni, possono essere attribuiti al caso, e da qual punto in poi deve essere ammessa una causa o una legge. Che sia un calcolo del caso si vede da questo, che lo adoperiamo allorchè non sappiamo indicare la causa di un effetto dato. Che calcolandolo lo limita si vede da questo, che esso conduce alla scoperta di un rapporto causale, allorchè, considerato il numero delle volte che i fenomeni si ve-

rificano, e il numero delle volte che si dovrebbe produrre la loro coincidenza senza che vi fosse tra essi rapporto causale, si trova che questo numero è maggiore o minore. Così se il gioco dei dadi mi dà, dopo una serie sufficiente di esperienze, più di una sola coincidenza di due numeri su sei giocate, mi fa pensare ad una causa positiva; e se me ne dà meno, mi fa pensare ad una causa negativa.

Ma che è il caso?

Nel significato volgare esso è l'antitesi diretta della legge e della causa, perchè diciamo casuale appunto quello, che non può essere riportato a nessuna legge e a nessuna causa. Ma poichè, intesa così, l'idea del caso contraddice al principio, che tuttociò che avviene ha una causa, così è evidente che la Logica non può far suo il concetto volgare del caso. Perciò quasi tutti i logici, a cominciare da Aristotele, considerano il casuale come un fatto di incidenza di serie. Se il divenire nel mondo consistesse in una sola serie di eventi, l'accidentale non potrebbe aver luogo, perchè tutto in essa sarebbe determinato secondo il rapporto di causa e d'effetto. Ma poichè invece un gran numero di serie causali si svolgono, le quali si tagliano e s'intrecciano, così ogni punto d'incidenza ci mostra due o più fatti che coincidono, senza che stieno tra loro nel rapporto di causa e d'effetto. P. es., taluno esce, e incontra un amico, o gli casca una tegola sul capo; sono fatti accidentali, perchè non si può dire che avverrà sempre così. Così inteso, il caso non contraddice alla causa. Perchè, affinchè due serie di avvenimenti coincidano, debbono, come due linee nello spazio, avere tali direzioni da formare un angolo, e perchè coincidano piuttosto in uno che in altro punto, le direzioni debbono formare determinati angoli. Quindi in realtà ogni coincidenza è prodotta in maniera necessaria dall'azione delle cause di ciascuno degli effetti separatamente prese, e dalla convergenza delle serie causali. Soltanto, questa convergenza non è essa stessa causale, non implica cioè un rapporto causale tra le serie, ma in quanto è accidentale, dipende unicamente dalla loro coesistenza, ed è probabile solo nei limiti nei quali è resa tale da essa. Se questi limiti sono oltrepassati o nel senso più, o nel senso meno, siamo autorizzati ad ammettere una causa positiva nel primo caso, una causa negativa nel secondo.

Adunque possiamo accettare la definizione del casuale data dal Mill, cioè che esso sia *una coincidenza, la quale non autorizza l'inferenza di un'uniformità, che sia una legge causale.* E spie-

gando questa definizione possiamo dire, che la coincidenza di due o più fenomeni si dice casuale, allorchè i fenomeni stessi non sono rispettivamente cause ed effetti l'uno dell'altro, nè effetti della stessa causa, nè effetti di cause collegate da una legge di coesistenza, nè effetti di una determinata collocazione di cause primordiali, (p. es. l'orbita di un pianeta, e la sua velocità di traslazione per ciascun punto di essa). Ed è essenziale nella definizione del caso il concetto, che l'uniformità che non si può inferire è propriamente quella che è una legge causale; perchè ci possono essere coincidenze che sono casuali anche se sono uniformi e quindi sicuramente prevedibili. Così se A e B sono due fenomeni indipendenti l'uno dall'altro, il primo dei quali esiste sempre, (p. es. l'attrazione del Sole rispetto alla Terra, e gli eventi umani), ogni verificazione del secondo sarà un caso di coincidenza, uniforme e prevedibile, ma nondimeno casuale, col primo.

§ IV. In più modi si può manifestare il valore inventivo del calcolo delle probabilità; e tanto positivamente che negativamente. In modo negativo, se mostra che una coincidenza non è casuale, perchè il calcolo non rivela nessuna uniformità tra il fenomeno che si suppone causale e il presente effetto, o tra questo e una circostanza che ha accompagnato quello. P. es. tra il ritorno periodico delle stelle filanti e le epidemie, tra gli uragani notturni e la mortalità. Ovvero se mostra che una coincidenza uniforme non è un caso di causalità. P. es. se taluno si reca ogni giorno in riva al mare, e le sue gite coincidono due volte al mese con la marea. Positivamente può valere o a determinare la quantità d'effetto di una causa nota, ovvero a scoprirci l'esistenza di una causa ignota. E i due poteri inventivi si possono cumulare, perchè si può, scoperta la causa ignota, calcolare quanta parte dell'effetto sia ad essa dovuta.

Il canone del procedimento inventivo nel primo caso può essere espresso così. Se si cerca la quantità d'effetto di una data causa costante, agente in composizione con altre cause variabili, dalle quali non è possibile isolarla, bisogna osservare l'effetto di tutte insieme prese. E se in una serie sufficiente di osservazioni e di esperienze, i risultati oscillano intorno ad un punto fisso, e danno una *media* costante, questa è la parte d'effetto dovuta alla causa costante. Il caso considerato, consistendo non nell'eliminazione dell'azione di cause assegnabili, ma di cause variabili e indeterminate, si può dire che sia, *la scoperta della quantità*

d'effetto d'una causa data mediante l'eliminazione del caso. Ad esso si possono riportare tutte le osservazioni ed esperienze ripetute con lo scopo di annullare, prendendo la media dei risultati, gli errori inevitabili delle esperienze isolate. P. es., siccome non vi è dubbio che l'intensità della sensazione dipende dall'intensità dello stimolo, si può cercare la misura di questa dipendenza. Per trovarla si sperimentano tutte le specie di stimoli per tutte le sensazioni, si sperimenta su individui diversi ecc., e se si ottiene una media costante di aumenti dell'intensità delle sensazioni in rapporto con gli aumenti corrispondenti degli stimoli, si avrà in essa la misura dell'azione dello stimolo sulla sensazione. I migliori esempii di questo uso del calcolo delle probabilità ce li porge la statistica morale. Questa cerca difatti quale è la parte d'azione dovuta p. es. sulla delinquenza, alle cause favorevoli come la miseria, la carestia, il vagabondaggio, la sensualità; o alle cause contrarie, come l'istruzione, la religione, la ripartizione della ricchezza ecc.

Nel caso che coincidano la causa e il caso, il calcolo può separare quello che è dovuto a ciascuno dei due. P. es. può determinare quello che ci è di causale e di casuale nel rapporto tra la mortalità e i mesi invernali, tra la mortalità e le ore avanzate della notte; tra la temperatura e le stagioni, tra essa e le ore del giorno e della notte. Nel meccanismo delle compagnie di assicurazione, del lotto, delle case da giuoco, tutta l'abilità dei tenitori consiste nell'esatta determinazione del rapporto tra il casuale e il causale, e nel disporre le cose in modo che il primo superi il secondo, e dia un profitto sicuro.

Il canone del procedimento inventivo nel secondo caso, che è il più importante, è il seguente. Se un effetto dato di cause variabili, osservato per un numero sufficiente di casi, dà una media positiva, per quanto piccola, intorno alla quale l'effetto totale, per quanto grande relativamente, oscilla, questo residuo effetto costante è dovuto ad una causa costante, che rimane a determinare. Questo secondo caso si può dunque definire, *della scoperta di un fenomeno residuo mediante l'eliminazione del caso.* Sia p. es. il diffondersi delle diverse confessioni cristiane dopo la Riforma il fatto da spiegare. Le cause generali del fatto, essendo comuni a tutti i popoli cristiani, non possono spiegarne le particolarità etniche. Quindi mostrando queste, che la religione greca ha avuta la sua espansione presso i popoli slavi, la cattolica presso i latini, la protestante presso i teutonici, ci è ragione di ammettere

una dipendenza, un rapporto causale tra lo spirito delle confessioni religiose e lo spirito delle razze. È con lo stesso procedimento che si è riconosciuta l'affinità delle diverse famiglie di lingue, perchè l'avere comuni un certo numero di parole, derivanti dalle stesse radici, non può essere effetto del caso.

Viceversa il calcolo necessario per la eliminazione del caso può essere adoperato per scoprire delle concause variabili che accompagnano la causa principale. P. es., si sa che l'altezza del mercurio nel barometro dipende principalmente dall'altezza del luogo d'osservazione che è espresso da una quantità determinata. Ma se si verificano delle oscillazioni, si ha la prova che altre cause cooperano, p. es. la temperatura. Ovvero può condurre a scoprire l'azione di causa troppo piccola per essere facilmente riconosciuta. Così, se nel giuoco dei dadi si presentassero le stesse combinazioni più spesso di quello che dovrebbero in base al calcolo, si avrebbe la prova che i dadi furono preparati.

Ma sempre il principio dell'eliminazione del caso è questo: che, considerato il numero delle volte che due o più fenomeni si producono, e il numero delle volte che si dovrebbe produrre la loro coincidenza se non vi fosse rapporto causale tra essi, se questo secondo numero si trova in realtà maggiore ci è rapporto causale, e se si trova minore ci è una causa negativa che tende ad ostacolarla.

Finalmente bisogna avvertire, che il calcolo delle probabilità indica una proporzione, ma non determina quello che sarà propriamente un evento singolo. Se diciamo p. es. che le probabilità dei giorni piovosi agli asciutti in una certa stagione, sono come 1 : 3, non diciamo con ciò che sarà piovoso un dato giorno. Ma, siccome può essere utile di sapere questa proporzione, p. es. nell'interesse dell'agricoltura, così il calcolo delle probabilità può servire non solo per trovare gli effetti di una causa, o la causa di un effetto, ma anche come norma direttiva delle azioni, come accade per le imprese delle *assicurazioni*, e per indirizzare l'azione dei governi e degl'individui nella vita sociale.

CAPO VIII.

METODI DELLE MATEMATICHE.

§ I. Non pare che la differenza delle verità matematiche dalle altre, dalle fisiche in ispecie, si possa far consi-

stere in ciò, che le prime si occupano della quantità, e le seconde delle qualità. Quasi tutte le scienze ci porgono modelli di leggi quantitative, e in generale ogni scienza si sforza per quanto può di congiungere il ragionamento quantitativo al qualitativo, e trova nell'applicazione del calcolo uno dei mezzi più efficaci di passare dallo stadio induttivo al deduttivo. Migliore è la distinzione delle matematiche dalle altre scienze, come scienze non causali dalle causali. Difatti ogni verità matematica ha il carattere di una verità senza tempo, e indipendente dalla nozione di forza; quindi, se può esprimere il rapporto logico di principio e conseguenza, non ha che vedere con quello esistenziale di causa e di effetto. Ma più che questa differenza, importano alla conoscenza della natura delle verità matematiche, e al nostro assunto che è la notizia dei metodi, due altre; il carattere di certezza e necessità che le verità matematiche hanno rispetto alle altre, e l'essere le Matematiche delle scienze deduttive. Queste due differenze sono tra loro connesse, ma la prima spetta alla dottrina della conoscenza, e perciò esce dall'ambito dei nostri studii. L'altra invece è del dominio della Logica, e propriamente spetta alla Metodologia generale di queste scienze (1).

In rapporto ad essa è utile notare preliminarmente, che le Matematiche non solo sono scienze deduttive, ma, a differenza delle altre scienze, sono state sempre tali; e, almeno a contare dal tempo che le sue parti più elementari furono presentate come scienze, non sono mai passate per lo stadio induttivo (2). Ciò si spiega se si riflette, che i

(1) Giova richiamarci pel primo punto al nostro scritto, *Della natura logica delle conoscenze matematiche*, nella *Filosofia delle scuole italiane*, vol. XXXII, agosto 1885.

(2) V. nondimeno quello che intorno all'induzione matematica è detto a pag. 329 e più innanzi a pag. 481. Inoltre devesi riconoscere che da principio, e prima della sintesi scientifica, molte verità matematiche furono generalizzazioni di casi particolari paragonati induttivamente. Così furono formati i sistemi di numerazione, e così, cioè per mezzo delle misurazioni ripetute, si stabilì il teorema dell'area del quadrato. L'aritmetica egizia non riconosceva che metodi

principii, i quali servono di base alle dimostrazioni matematiche, sono pochissimi, e di evidenza immediata; e che tutto l'immenso numero di verità, che sono patrimonio della Matematica, è conseguenza, più o meno mediata, di quei pochi principii fondamentali. Le Matematiche sono modello del concatenamento delle verità nella scienza, e del loro moltiplicarsi procedendo da principii semplicissimi. Così dalla impossibilità di dividere un numero per un altro, p. es. 10 per 3, derivò la teoria della divisibilità sotto la forma: dato un numero intiero, riconoscere dalla forma del numero se è divisibile pel tal altro numero. Dalla nozione della divisibilità è derivata la nozione di numero primo, da questo il problema se la loro serie è limitata o illimitata, e, risoluto questo nel senso che sia illimitata, si è presentato l'altro di costituire la serie dei numeri primi, e, dato un numero intiero, di trovare il numero dei numeri primi che sono ad esso inferiori. Problema questo, che il Riemann non ha potuto risolvere se non che approssimativamente, usando delle nozioni superiori e trascendenti dell' Analisi. Invece nelle altre scienze i principii sono nascosti, e le conseguenze sono evidenti all'osservazione, non al ragionamento. Per modo che, prima di diventar deduttive, esse debbono, come abbiamo mostrato, attraversare un periodo di molte, lunghe e pazienti ricerche, e procedere per generalizzazioni induttive, via via più larghe, finchè raggiungano quella massima, che, abbracciando tutto l'ambito dei fenomeni che ne sono oggetto, renda possibile di dedurli tutti.

Ora quali sono i metodi, mediante i quali le Matematiche da pochi principii cavano tutto l'immenso numero delle loro verità? In questa ricerca noi dobbiamo prima di tutto, con-

empirici per la riduzione delle frazioni allo stesso denominatore 1. L'eguaglianza degli angoli del triangolo a due retti, fu provata prima per l'equilatero, poi per l'isoscele e poi per lo scaleno. La scoperta delle quantità irrazionali fu fatta dai Pitagorici per l'esperienza, che se il lato del quadrato è rappresentato da un numero intero, non può esserlo la diagonale.

MATEM { CALCOLO / GEOMETRIA

formemente ai limiti del nostro libro, restringerci il più che è possibile alle Matematiche elementari; e distinguerle nei due grandi rami nei quali la Matematica si divide, cioè il Calcolo e la Geometria. Cominciamo dal primo.

(1) § II. Si sa che le verità fondamentali dell'Aritmetica si riducono agli assiomi delle eguaglianze, e alle definizioni dei numeri. Queste definizioni sono insieme la spiegazione del nome del numero, e l'asserzione di un fatto, di una proprietà della realtà. Nel loro valore reale, le definizioni dei numeri hanno una *denotazione* ed una *connotazione*; la denotazione di un numero è eguale a tutti gli oggetti che possono essere da esso rappresentati, la connotazione è l'indicazione della maniera della sua composizione. Si noti, che i modi di formazione dei numeri possono essere svariatissimi, e sono tanto più numerosi, quanto maggiore è il numero; e che un numero si può formare non solo per la riunione di numeri più piccoli, ma anche per la divisione di numeri maggiori. Si noti anche, che ogni teorema di Aritmetica, ogni enunciazione del risultato di un' operazione aritmetica, è l'enunciazione di uno dei modi di formazione di un numero, addizione di aggregati minori, divisione di aggregati maggiori, o riproduzione, mediante le operazioni inverse, così dei primi che dei secondi. Dire che il numero 1728 è la terza potenza di 12, è dire, nota il Mill, che il numero formato dall'aggiunzione di 1000, 700, 20 ed 8 può esserè formato di dodici dozzine di dozzine; e viceversa dire che 12 è la radice cubica di 1728, è dire che questo numero può essere decomposto nelle dodici dozzine di dozzine delle quali è composto.

Assiomi / Idee prim. / Prop. prim. / Def.

Se ogni verità aritmetica si riduce a questo, è facile vedere come, dati quegli assiomi, e dato il sistema di numerazione, tutte quelle verità possono essere trovate deduttivamente. Perchè, sebbene i modi di formazione di uno stesso numero possano essere innumerabili, pure, se ne conosciamo uno, possiamo da questo determinarli tutti. Saputo che a è formato di b e c, b di d ed e, c di f e g, e così di seguito, fino ad abbracciare il modo di formazione di cia-

(1) Questo § è incluso nello scritto "Della natura ecc." Dicembre 1885

scun numero della serie, si potranno da questo solo *dedurre*, in virtù della perfetta analogia, tutti i modi di formazione di questi numeri gli uni per gli altri. Basta dunque scegliere uno dei diversi modi di formazione dei numeri per avere il mezzo di trovar gli altri. E siccome l'intelletto ritiene più facilmente un modo uniforme, così è evidente che è utile scegliere un modo di formazione, che sia identico per tutti i numeri, cioè fissare secondo un principio uniforme la *connotazione* dei numeri. A ciò soddisfa l'adozione di un *sistema di numerazione*, il quale esprime insieme due modi di formazione; il primo, che ciascun numero risulta dall'addizione di un'unità al numero immediatamente inferiore, il che è indicato dal posto che occupa nella serie; il secondo, che ciascun numero è formato da un numero di unità inferiore o eguale alla radice, o da un numero di aggregati eguali ciascuno ad una delle potenze successive della radice, il che è indicato dal nome del numero, e dal posto che il suo segno occupa nella cifra o espressione numerica.

Ora i modi di formazione dei numeri possono essere svariatissimi, ma i modi semplici sono riducibili a pochi, di cui i modi composti sono combinazioni o ripetizioni. I possibili modi semplici, rispetto a un numero qualunque x, sono questi: $x + a$, $x - a$, ax, $a : x$, x_a, $\sqrt[a]{x}$, $\log. x$ (alla base a). Difatti un numero è o somma o differenza di un altro numero; quindi le maniere semplici di formazione sono tante, quante sono le maniere del sommare e del differenziare. Tutte le maniere del sommare si riducono a tre; addizionare numeri diversi (addizione), lo stesso numero un numero qualunque di volte (moltiplicazione), lo stesso numero un numero qualunque di volte, ma sempre ad esso eguale (elevazione a potenza). Similmente tre sono le forme del differenziare; togliere da un numero un altro numero qualunque (sottrazione), togliere da un numero quel numero di volte che è possibile lo stesso numero (divisione), togliere da un numero uno stesso numero per un numero di volte a

questo eguale e che lo misuri esattamente (estrazione di radice). Però le ultime forme del sommare e del differenziare, l'elevazione a potenza e l'estrazione di radici, non sono i soli modi possibili del calcolo delle potenze. Il primo risolve il problema di trovar la potenza, data la base e l'esponente, il secondo di trovare la base, dato l'esponente e la potenza. Resta un terzo problema, data la base e la potenza, trovare l'esponente (logaritmo); cioè, dato il prodotto di un numero determinato di fattori eguali, e dato il loro valore, determinare il numero di fattori necessario per avere il prodotto. Ma poichè, come risulta dal calcolo delle potenze, mediante i logaritmi le potenze si cangiano in prodotti, le radici in quozienti, e i prodotti in somme, e i quozienti in differenze, si vede che il logaritmo è, come l'indica il nome, la forma logicamente più semplice e fondamentale del calcolo.

§ III. I teoremi dell'Aritmetica sono i meno generali tra quelli che enunciano delle verità sui numeri; perchè, sebbene un numero possa rappresentare qualunque cosa, e quindi qualunque cosa possa verificare le sue proprietà, pure è possibile una generalizzazione anche maggiore di questa. È possibile che ci siano teoremi veri non di un numero qualunque, ma di determinato valore, bensì di qualunque numero senza determinazione di valore, e però delle cose, non in quanto possono essere rappresentate da un certo numero, ma da qualunque numero. Tali sono i teoremi dell'Algebra. La possibilità di modi di formazione veri per tutti i numeri dipende da questo, che, sebbene due numeri differenti non possano essere formati allo stesso modo dagli stessi numeri, possono però essere formati allo stesso modo da numeri differenti. Così 9 è la seconda potenza di tre come 16 di 4. Di qui la possibilità di una scienza che studii i modi di formazione dei numeri in generale. Il numero è quindi considerato come *funzione* di altri numeri, e l'Algebra come scienza delle funzioni (1).

---

(1) Taluni considerano l'Algebra come la scienza delle equazioni; intendendo per *funzione* il rapporto nelle variazioni di due quan-

Le quali però non sono per l'Algebra *operazioni*. Addizionare algebricamente non è aumentare, giacchè si addizionano anche quantità opposte. Per modo che si può dire, che questa scienza studia i rapporti delle quantità, e l'equivalenza dei loro modi di formazione, per poter sostituire i più semplici ai più complicati. Ora poichè questi modi sono applicabili a qualunque numero, è chiaro che, per ragionare su di essi indipendentemente dai numeri, ci è bisogno di simboli, che indichino i numeri senza precisarne il valore, e mettano in evidenza qual funzione siano l'uno dell'altro. A questo fine serve il sistema di segni generali, $a\ b\ c\ x\ y\ z$, $= > < + - :$, che dicesi *notazione* algebrica. L'algebra mostra l'equivalenza di due modi di formazione, e ci dà il modo di risolverle l'una nell' altra; p. e. mostra che $(a+b)^2$ è eguale ai quadrati dei fattori separati, più due volte il loro prodotto, $= (a^2 + b^2 + 2\ a\ b)$, senza tener conto del valore dei numeri. Dunque mentre il calcolo numerico combina valori, l'Algebra combina rapporti; e poichè i rapporti delle quantità non sono per l'Algebra altri da quelli dell'Aritmetica, cioè esse sono somme o differenze, prodotti o quozienti, potenze o radici di altre quantità, così il calcolo algebrico sta all'aritmetico come questo ai numeri.

Valori — rapporti

Quindi il problema generale del calcolo algebrico si può enunciare così: data una certa funzione di un numero, trovare qual funzione essa è di un'altra funzione di quel numero. P. es., il binomio $a+b$ è una funzione delle sue parti a e b, e le parti sono funzioni del binomio; ora prendiamo un'altra funzione di questo binomio, $(a+b)^n$; il problema, per quest'altra funzione, diventa quello di sapere di qual

---

tità y e x, senza considerare di quale natura siano le modificazioni di x, il calcolo delle funzioni sarebbe un passo di più sul calcolo algebrico nella via della generalizzazione. Ma siccome in Algebra si mostra la dipendenza di un modo di formazione da un altro modo di formazione delle quantità, e queste sono perciò considerate come funzioni l'una dall'altra, l'Algebra si può dire anche scienza delle funzioni, sebbene in questo senso limitato.

funzione di a e b essa è funzione. La risposta a questo problema è la dimostrazione del *teorema del binomio*.

Tutti i teoremi dell'Algebra esprimono l'identità di risultato di differenti modi di formazione, enunciano cioè che due funzioni diverse producono lo stesso numero. Ciò è vero anche della risoluzione delle equazioni. Sia difatti l'equazione semplicissima, $ax - b = 0$, la quale si risolve così, $x = \frac{b}{a}$; questa soluzione è una risposta alla quistione, se 0 è una funzione di a, b ed x, e propriamente di $a\,x - b$, qual funzione di a e b è x? La soluzione delle equazioni è dunque un caso particolare del problema generale del calcolo algebrico, e propriamente questo, di sapere di quale delle sue proprie funzioni un numero è funzione. Cioè, data una certa funzione di numeri noti ed ignoti, determinare qual funzione gli ultimi sono di un'altra funzione dei primi dipendente dalla funzione data (1).

Tale è il problema del Calcolo. Il procedimento è interamente deduttivo, cioè va *a dato ad quaesitum* col semplice ragionamento, perchè oltre ai dati esso non adopera come premesse che gli assiomi delle eguaglianze.

§ IV. Detto dei procedimenti della scienza del Calcolo, passiamo ad esaminare quelli della Geometria. Sebbene questa studii problemi, che non hanno l'estrema generalità di quelli che formano l'oggetto dell'altra, sebbene anzi le verità geometriche possano sembrare immediatamente leggi della natura esteriore, pure è facile vedere che i suoi procedimenti non differiscono da quelli dell'altro ramo delle Matematiche.

La Geometria elementare difatti pone a capo delle sue dimostrazioni le definizioni, gli assiomi, i postulati, e da questi procede e conchiude deduttivamente. Le prime affermano le proprietà primarie delle entità geometriche, i secondi sono quelli delle eguaglianze, e qualcheduno speciale, p. es. che due rette non chiudono spazio, che due rette che

(1) Mill, Logica, vol. 2.°

si segano non possono essere ambedue parallele ad una terza retta. I postulati sono le condizioni della costruzione delle figure.

Ci sono anche delle verità che sono corollarii *immediati* delle definizioni e degli assiomi. P. es. la proposizione che tra due punti non si può tirare che una sola retta è corollario dell'assioma che due rette non chiudono spazio. L'altra, che tutti gli angoli retti sono eguali, è un corollario *immediato* della definizione degli angoli retti: quando una retta stando sopra un'altra fa gli angoli conseguenti eguali, questi si dicono retti. Ma nessuna *inferenza mediata* potrebbe derivare da una definizione senza l'intervento di un assioma. Come nell'esempio addotto, l'inferenza immediata è tra gli stessi termini.

Dati questi pochi principii, tutte le dimostrazioni sono deduttive, *reliqua omnia concedenda sunt*. La Geometria risolve le quistioni di posizione, di proprietà delle figure e dei loro rapporti, che sono quistioni di qualità, trasformandole in quistioni di quantità; risolvendo le quistioni di posizioni in quistioni di misura di distanze, quelle di proprietà e rapporti in paragoni di grandezze. Così tutte le sue ricerche si trovano ridotte alla misura delle grandezze, cioè alla costatazione delle eguaglianze. Ora, se si rifletta, che ogni eguaglianza è prova di altrettante eguaglianze quante sono le quantità eguali ad una delle due o più quantità eguali, o quelle che si possono ottenere con le operazioni di addizionare, sottrarre ecc. da esse quantità eguali, si vedono chiaramente le ragioni così dell'evidenza, come del procedimento interamente deduttivo del ragionamento geometrico, ed anche dell'immensa estensione e della ricchezza dei suoi risultati.

E ci è di più. Ci sono leggi delle grandezze, che valgono a rendere una grandezza data e nota segno necessario di grandezze cercate ed ignote. P. es. queste, che l'arco di cerchio che è misurato dall'angolo al centro, può essere viceversa misura di questo; che l'angolo che due rette formano in un punto inaccessibile alla misura diretta può es-

ser determinato dagli angoli che esse formano con una terza retta accessibile alla misura diretta. É evidente che queste leggi, mentre facilitano la misura delle grandezze, rendono possibile di determinare con pochi dati le grandezze di una moltitudine di linee, angoli, spazii; e di determinarle deduttivamente, perchè, come abbiamo visto, lo *entimema necessario* è un sillogismo deduttivo.

Volendo entrare un poco più addentro nell' analisi dei metodi della Geometria elementare, possiamo dire che i suoi *metodi costruttivi* si possono ridurre a tre principali, risoluzione delle figure in altre identiche o diverse, costruzioni ausiliarie di figure complementari, costruzioni genetiche; i quali tutti sono modi di dimostrare le proprietà delle figure. Come esempii del primo metodo si possono addurre quelli di trovare l'area del quadrato, e l'eguaglianza dei parallelogrammi che hanno eguali le basi e sono contenuti tra le medesime parallele; dei quali il primo consiste nella risoluzione del quadrato in una serie di quadrati più piccoli, e il secondo nella dimostrazione che quei parallelogrammi possono essere considerati come residui eguali di quantità eguali, alle quali furono sottratte quantità eguali. Come esempii del secondo metodo possono valere quelli della costruzione del triangolo equilatero e della bisezione dell'angolo; dei quali il primo mostra che i lati del triangolo sono raggi dello stesso cerchio, e il secondo che la bisettrice è il lato comune di due triangoli congruenti. Il metodo risolutivo è un caso del metodo deduttivo *analitico*; il metodo delle costruzioni complementari è un caso del metodo deduttivo *sintetico*, perchè le proprietà di una figura sono dedotte nel primo caso dalle proprietà di altre figure che ne sono parte, e nel secondo da quelle di altre figure, che sono in determinate connessioni e rapporti con essa.

L'antica Geometria adoperò poco il metodo delle dimostrazioni mediante le costruzioni genetiche delle figure; invece la moderna l' ha portato al grado di metodo fondamentale. Queste costruzioni genetiche sono di tre specie, il *movimento*,

l'*intersezione*, la *proiezione*. Il movimento del punto genera la linea, quello della linea la superficie, quello della superficie il solido, e viceversa la sezione del solido genera la superficie, quella della superficie la linea, quella della linea il punto. P. es. le curve di 2° ordine possono pensarsi generate dal movimento di una retta e di un punto, e dalla intersezione di un piano con un cono. Ma possono anche considerarsi come generate dalla proiezione di un cerchio sopra un piano. Questo metodo delle proiezioni è uno dei più fecondi nella ricerca geometrica, perchè permette di generalizzare un gran numero di risultamenti previamente ottenuti per i casi più semplici. P. es., sapendosi che nel cerchio i punti medii di un sistema di corde parallele sono situati per diritto, si conchiude immediatamente la stessa proprietà per l'ellisse, facendo una proiezione ortogonale del cerchio. O pure; sapendo che, se in un cerchio si fa girare una corda intorno ad un punto, l'intersezione delle tangenti agli estremi della corda si muove sopra una retta, si estende il teorema ad una qualunque conica, facendo una proiezione centrale alla figura relativa al cerchio (1).

Nella geometria algebrica la forma concreta delle figure è sostituita dai loro equivalenti numerici, i quali seguono le leggi dell'Aritmetica e dell'Algebra. Un rettangolo è considerato come prodotto di due numeri, una curva è risoluta in un'equazione, come si può vedere paragonando il secondo libro di Euclide con l'espressione algebrica delle stesse proposizioni. Le dimostrazioni euclidee sono laboriose, le algebriche sono semplicissime. È facile relativamente esprimere un rettangolo come un prodotto, la grandezza e il rapporto degli angoli secondo l'arco che sottendono, le curve per le loro coordinate. Qui ci è analogia di coordinazione perfetta, le regole dell'espressione sono

(1) Debbo il suggerimento di questi esempii così appropriati alla cortesia del ch. prof. E. Fergola, al quale mi è grato di renderne col merito i ringraziamenti.

regole della cosa, le dimostrazioni dell' una valgono per l'altra, i simboli sono perfettamente dimostrativi.

§ V. Dal fin qui detto parrebbe, che i metodi della Matematica essendo deduttivi, nessun uso in essa rimanga per l'induzione, specialmente come metodo di ricerca. Pure ci sono esempii in Matematica tanto dell'induzione completa, cioè di quella che ricava la legge dall'esame di tutti i casi possibili, quanto dell'induzione incompleta, cioè di quella che la trae dall'esame di una parte soltanto di essi. Ma quest'ultima, se vale come metodo di ricerca, non vale come metodo di prova; e la prima, se vale come metodo di prova, non vale come metodo di ricerca, perchè non è altra cosa che l'enunciazione riassuntiva dei casi particolari. Ci è però un metodo, che serve in matematica a trasformare l'induzione incompleta in completa, ed è quello del Bernoulli, detto dell' illazione da n ad $n + 1$, che è forse il solo esempio, o certo il più cospicuo, dell'uso dell'induzione in Matematica come metodo insieme di prova e di ricerca.

L'induzione è adoperata nell'Analisi per scoprire la legge secondo la quale procede una serie di quantità, nella quale il valore dei termini dipende dal posto che occupano nella serie. Ora se la legge si volesse ricavare dall'analisi dei primi termini, cioè con una induzione incompleta, e senza altra dimostrazione, si cadrebbe facilmente in errore. Perchè solo nel caso che ci fosse *perfetta analogia* tra i termini osservati della serie, e gli altri tutti, l'induzione sarebbe certa; ma insieme l'induzione non caverebbe da sè la certezza, bensì da una forma di prova deduttiva com'è l'analogia perfetta. P. es. sia da determinare la legge di una serie nella quale il termine n^{esimo} debba indicare in quanti modi il termine n si può comporre mediante l'addizione dei numeri 1, 2, 3. L'induzione verificherebbe che i numeri da 1 a 5 si compongono con l'addizione dei numeri 1, 2, 3 in uno, due, tre, quattro, cinque modi. Ma se si volesse da ciò conchiudere che qualunque numero si compone di quei numeri in tanti modi quanti ne indica il suo valore nella

serie naturale, l'induzione sarebbe fallace, perchè il 6 ha sette modi di quella formazione, e il sette ne ha otto. Similmente Fermat, avendo osservato che $2^{2^0} 2^{2^1} + 1$, $2^{2^2} + 1$, $2^{2^3} + 1$, $2^{2^4} + 1$, sono numeri primi, sospettò che questo fosse vero in generale per $2^{2^n} + 1$ e ne cercò invano la dimostrazione, che non poteva trovare perchè il teorema non sussiste. Infatti Eulero dimostrò che questa non è valida per $2^{2^5} + 1$, perchè esso è un numero divisibile per 641.

Perciò l'induzione incompleta non è mai sicura in Matematica, se non è integrata dalla perfetta analogia. Questa integrazione si ottiene quando si può dimostrare che lo sviluppo della serie procede in guisa, che, *facendo gli stessi calcoli*, dal primo termine si genera il secondo, dal secondo il terzo, e dal termine n^{esimo} il termine $n + 1$. Se fatti i calcoli risulta provata quest'ultima derivazione, siccome essa è vera per un numero determinato, p. es. $= 4$, sarà egualmente vera per tutti i numeri possibili.

§ VI. Un punto importante a chiarire, anche in un'analisi così elementare dei procedimenti matematici come è necessariamente quella che abbiamo fatta, è quello della applicazione sempre più generale della Matematica, e specialmente del Calcolo alle altre scienze, e dei limiti di essa.

Una prima ragione della generale applicabilità è questa; che la quantità è una proprietà essenziale della realtà, e che la scienza del calcolo è la logica della quantità. Quindi non può essere che quello che l'intelletto matematico determina col semplice discorso non si trovi vero della realtà. Una seconda ragione è che, siccome tutte le scienze, che hanno la realtà come oggetto, si risolvono, quando abbiano superato lo stadio descrittivo, in sistemi più o meno unificati, di leggi causali, e le cause operano secondo leggi matematiche, il calcolo matematico è, *in abstracto*, applicabile a tutta la scienza del reale. La proporzionalità dell'effetto alla causa, un corollario dell'assioma di causalità, importa che l'effetto è sempre una funzione della quantità della causa, e per la realtà spaziale, anche della sua posizione.

Quindi, se possiamo determinare con precisione gli elementi numerici dei fenomeni, il calcolo vale come mezzo potentissimo per discendere dalle cause agli effetti, e per risalire da queste a quelle. Perciò esso non soltanto formula, ma connette anche le leggi della natura, e non appena si può adoperarlo completamente cangia il carattere di queste, e le muta di induttive in deduttive.

Ma in questa funzione incontra due limiti; uno nella possibilità, molto limitata finora, di determinare gli elementi numerici dei fenomeni; un altro nella scarsa potenza sua relativamente alla crescente complessità dei medesimi. Spesso ci troviamo nell'impossibilità di costatare le leggi numeriche delle cause; e spesso il gran numero e la grande complessità di queste fa che la determinazione quantitativa dello effetto collettivo oltrepassi la potenza e i mezzi del calcolo. Talvolta lo stato di perpetua fluttuazione delle cause ne rende oscillanti tra limiti così larghi i valori numerici, così assoluti che relativi, da rendere impossibile di ridurli ad una formola generale. La stessa soluzione dei problemi di fisica diventa sempre più difficile e imperfetta a misura che i problemi stessi perdono il loro carattere astratto ed ipotetico, e si accostano al grado di complicazione esistente nella natura. La precisione matematica non si ottiene in questi casi, come nota il Comte, se non a danno dell'oggettività della ricerca. Il *problema dei tre corpi*, che ha esercitato invano l'abilità dei più valenti matematici, è un esempio rimarchevole dell'impotenza, in cui siamo, di seguire col Calcolo la crescente complicazione dei fenomeni. Di qui si vede quanto sarebbe difficile il còmpito di applicare il Calcolo a fenomeni, come quelli della Chimica, e più ancora della Fisiologia, dipendenti dall'azione mutua di innumerevoli particelle dei corpi; o a quelli, anche più complessi, della Psicologia e delle scienze morali. Si aggiunga che i fatti psichici e i morali non sono passibili di misura diretta; nè per gli uni nè per gli altri si potrebbe determinare l'unità di misura, e quindi la misura, ma solo o dalle loro cause o dai loro effetti esterni.

Ma la ragione più importante, nella quale l'applicazione del Calcolo alle altre scienze trova infine il suo fondamento e il suo limite, è che, se non sempre, per lo più le qualità dei fenomeni sono dipendenti dalla quantità. Così è la quantità relativa dei colori mescolati quella che determina il colore del miscuglio, e si sa che la Fisica è riuscita a riportare la massima parte dei fenomeni che studia ad effetti di moti atomici e molecolari. Però, sebbene la maggior parte delle qualità derivate sieno dipendenti dalle quantità, queste rappresentano sempre soltanto una parte del fatto, un modo di considerarlo, non tutto il fatto. Inoltre, siccome la quantità non esiste da sè, ma come quantità di qualche cosa, bisogna pur giungere a un punto nella spiegazione quantitativa delle qualità, nel quale queste debbono essere *supposte* indipendentemente da ogni ragione quantitativa. La qualità è dunque, in definitiva, un limite che la quantità non può superare; e perciò è erronea quella forma della Filosofia della natura, che pretende di spiegare tutto mediante il meccanismo di atomi senza qualità.

« Il valore degli studii matematici, scrive il Mill, come preparazione a più difficili ricerche, sta nella possibile applicazione, non tanto delle teorie quanto del metodo. Le Matematiche saranno sempre il miglior tipo del metodo deduttivo, e la loro applicazione alle branche deduttive delle scienze fisiche l'unica scuola, alla quale i filosofi possono imparare la parte più difficile ed importante dell'arte loro, l'uso delle leggi dei fenomeni più semplici per ispiegare quelle dei più complessi. Queste ragioni bastano per far considerare le Matematiche come il fondamento indispensabile di ogni vera educazione scientifica; e secondo il detto che una antica tradizione attribuisce a Platone, per fare considerare chiunque è ἀγεωμέτρητος come mancante di una delle qualità necessarie per coltivare con successo le branche superiori della Filosofia ».

CAPO IX.

DEI METODI DELLE SCIENZE STORICHE.

§ I. In queste scienze bisogna distinguere, dall'aspetto metodico, la ricerca dei fatti e quella delle loro leggi. I fatti naturali sono accertati nella massima parte dalla percezione diretta, perchè essi si producono sempre allo stesso modo; e quelli appartenenti alle epoche passate, e che più non ritornano, sono ricercati mediante l'esame diretto dei loro effetti permanenti, e delle tracce che ne rimangono. Anche la natura ha una storia, ma essa procede *per si lungo cammino, che sembra star.* Invece i fatti umani, una volta prodotti, non si ripetono più, e generalmente parlando non lasciano traccia di sè in modificazioni permanenti della natura esteriore. Per assodare un fatto naturale, può essere richiesta talvolta una certa perizia tecnica di riprodurlo sperimentalmente, ma la fonte vera è l'immediata percezione. Per assodare un fatto storico, occorre nell'immensa maggioranza dei casi affidarsi alla percezione che altri ne ebbe, e valutare il grado di certezza che si può attribuire a questa, cioè occorre avere non solo la testimonianza, il racconto, ma anche la possibilità di apprezzare la sua conformità al fatto raccontato. E poichè ciò non può farsi col paragone del racconto col fatto, che più non esiste, (e se potesse essere fatto renderebbe inutile la valutazione della testimonianza), così ogni valutazione di una testimonianza è in fondo la valutazione di un *indizio*, di un *segno* del fatto, e si fonda sul presupposto logico generale, che, se taluno attesta qualche cosa, la ragione più naturale di questa attestazione è che il fatto asserito sia realmente accaduto, e che la testimonianza sia la traccia, il segno, che il fatto storico ha lasciato di sè nella memoria di quegli che l'ha percepito.

Ora il primo criterio di valutazione della testimonianza è che il fatto raccontato sia verisimile; cioè che il rac-

conto abbia non solo intrinseca coerenza, e non implichi contraddizione, ma anche che abbia verisimiglianza, tenuto conto delle epoche, dei costumi, delle circostanze nelle quali si svolse. Però se il criterio intrinseco è sufficiente per *escludere* la verità di un racconto, che non regga alla sua applicazione, non è valido come criterio *inclusivo*. Nella storia non si tratta solo della coerenza intrinseca del racconto, ma della esistenza reale. Un poema ben condotto può riuscire di una coerenza intrinseca perfetta, può essere completamente verisimile; ma non perciò i fatti in esso narrati potrebbero essere ritenuti come veri. D'altra parte al poema non è neppure essenziale la verisimiglianza di fatto o storica. L'anacronismo non è sempre vietato al poeta, e perciò Amleto resta una grande creazione, sebbene il personaggio shakspeariano non sia simile allo storico principe di Danimarca, e il poeta abbia obbiettivato in lui le sue idee e quelle dell'Inghilterra dell'epoca di Elisabetta. E non solo Shakspeare non si preoccupava dell'esattezza storica, e della genuinità delle fonti alle quali attingeva, ma non si premuniva neppure contro le impossibilità di fatto. Così egli fa aspettare la marea ai personaggi dei *Due gentiluomini di Verona*, per partire da quella città, e fa imbarcare alle porte di Milano il Prospero della *Tempesta*. Nella *Bisbetica* pone Padova nella Lombardia, e indica la via di mare come la consueta per andare da Padova a Pisa.

È vero che il poeta non si dà come testimone, e non pretende alla verità storica; ma appunto per questo, quando un racconto si presenta come storico, non è al criterio che può essere comune al poema e alla storia che occorre affidarsi, ma al criterio speciale di questa, cioè ai rapporti estrinseci dello storico coi fatti che racconta, al valore che si può attribuire alla sua testimonianza, immediata o mediata che sia. Certo l'uso della critica intrinseca del racconto non può essere escluso; senza di essa non si avrebbe nessuna guida per apprezzare le storie primitive, e molte delle più antiche; e o bisognerebbe ammetterle come sono,

o respingerle per intero; partiti estremi, ed egualmente inaccettabili. E non si può negare che se cotesta maniera di critica riuscisse a risultati concordi, e teoricamente sicuri, cioè conformi alla causalità storica nelle condizioni di tempi e di luoghi, ai quali il racconto si riferisce, si potrebbe avere una fede approssimativa nella verità del racconto così ridotto e vagliato. Ma non sempre riesce di ottenere questo accordo nelle conclusioni, e questa verità teorica; ne è prova la discordanza dei risultati della critica storica p. es. rispetto alla storia primitiva di Roma, che dal Niebuhr in poi è stata ed è soggetto di tante dispute.

Quando mancano anche la coerenza intrinseca e la verità teorica, il racconto deve essere considerato come leggendario. Ma, se la leggenda non è storia, non manca però di valore storico; non vale come racconto di fatti reali, vale come documento delle idee, dei sentimenti, dei costumi, delle istituzioni, dello stato mentale etico-giuridico, politico e religioso dei popoli nell'epoca alla quale si riferisce. Il caso più difficile è quello del miscuglio della leggenda e della storia, come nella storia greca dalla prima Olimpiade alle guerre mediche, e nella romana dalla prima epoca della Repubblica fino alle guerre puniche.

§ II. Prima di passare a determinare i criterii estrinseci che si debbono tener presenti per valutare il grado di certezza delle testimonianze, occorre però notare, che l'uomo lascia di sè traccia non solamente nei racconti, ma anche nei resti del suo organismo, delle sue costruzioni, delle sue industrie; e se non dei fatti suoi, lascia traccia delle sue idee nella lingua. Tutta la *preistoria* umana, e tutto il più antico passato della razza umana, talvolta anche di là dalle profondità dei tempi ai quali arrivano le più antiche leggende, ci è rivelato dai *monumenti*. I resti fossili del regno vegetale e animale, le faune e le flore sono uno dei più importanti elementi della cronologia geologica; tanto importanti, che dove non è più traccia di flora o di fauna viene a mancare in gran parte la misura. Mancato il

cronometro, manca la cronologia; quanto accadde prima del cominciamento della vita sulla Terra sta alla Geologia come il mito e la leggenda alla storia, e sulle buie età primitive si stende il regno delle ipotesi e delle cosmogonie. Con tali dati si vede come possa essere determinata l'antichità dell'uomo, perchè esso, assai più degli altri animali, lascia tracce di sè, e tali che di lui si può ripetere meno iperbolicamente il verso famoso del Faust: « l'orma del suo passaggio sulla Terra non può perdersi neppure negli abissi dell'eternità ».

Infatti l'uomo lascia non solo i resti del suo corpo, ma anche quelli delle sue industrie negli utensili, nelle armi, negli ornamenti, nelle costruzioni. Alla specie umana si può quindi attribuire l'antichità che ha il terreno nel quale si trovano inchiusi i suoi avanzi, purchè esso non presenti traccia di rimaneggiamenti posteriori sia artificiali che naturali. E poichè i segni dell'esistenza dell'uomo sono indubitabili durante tutto il periodo *quaternario*, bisogna attribuire ad esso la stessa antichità di questo, almeno finchè migliori ricerche non confermino quello che parecchi paleontologi affermano, dell'esistenza cioè di residui umani anche nei terreni *terziarii*. Così le induzioni scientifiche respingono l'epoca della comparsa dell'uomo sulla Terra assai più là delle epoche indicate nelle cronologie tradizionali. E la Paleontologia ci fornisce altre più particolari informazioni; perchè ci aiuta ad intendere la maniera di vita, e il grado di sviluppo dei popoli primitivi. Essa segue l'uomo dalle caverne, (sua prima dimora), alle abitazioni lacustri, alle terremare, ai villaggi, alle città; distingue le epoche della sua industria nel periodo archeolitico e nel neolitico, in quello del bronzo e in quello del ferro; lo studia nelle sue tombe e nelle sue are primitive, negli ornamenti, nelle armi, negl'idoli, e nei primi prodotti della sua arte rozza e infantile.

Per epoche meno arcaiche, ma che profondano le loro origini molto addentro nelle epoche paleontologiche, un aiuto prezioso porge alla storia la lingua. Perchè lo stu-

dio comparativo delle lingue ci riporta molto al di là dei più antichi monumenti letterarii. Esso ci prova la comune derivazione di più lingue, e con questa la comunità d'origine dei popoli che le parlano o le parlarono. E non basta. Ci fornisce una notizia approssimativa delle loro idee morali, civili, religiose, dei loro usi, delle loro istituzioni famigliari, politiche ecc. Noi siamo in grado di ricostruire in maniera non affatto indeterminata, la primitiva *famiglia ariana*, di indicare gli animali da quei popoli conosciuti e addomesticati, il loro regime economico, lo stato della pastorizia e dell'agricoltura, le armi, le caste, gli strumenti di navigazione, di pesca, di coltivazione. I nomi delle divinità, col loro significato radicale, ci fanno indovinare il senso primitivo dei miti, e con questo il loro modo di comprendere il mondo e l'uomo.

§ III. Ma l'uomo non solo lascia le tracce dell'esser suo e della sua azione negli oggetti che servono a mantener quello e ad esercitar questa, ma è tratto dalla sua propria natura a cercar di eternare in monumenti permanenti il ricordo delle sue azioni. A questo punto passiamo dalla preistoria alla storia, e i monumenti che incontriamo sono propriamente quelli dell'archeologia storica. Le età perdute ci parlano dai simulacri, dalle iscrizioni, dalle monete la loro propria lingua, ci attestano non più soltanto costumi e istituzioni, ma uomini e fatti. I monumenti di questa specie sono qualche cosa di mezzo tra il monumento e la testimonianza, sono testimonianze autentiche, che non soggiacciono ai dubbii ai quali le ordinarie testimonianze sono soggette. Le iscrizioni in bronzo o in marmo, le leggende incise sulle monete, le sculture storiche, (come quelle della colonna traiana), provenienti dagli stessi autori degli avvenimenti che ricordano, o da contemporanei, hanno la doppia certezza che deriva dall'essere documenti pubblici nella loro origine, e inalterabili nella loro conservazione. E non sono in questo avvicinate se non che da quelle testimonianze, che consistono nei documenti antichi conservati negli Archivii.

Fuori di questa categoria di documenti non abbiamo altro mezzo di accertare il fatto storico se non che la testimonianza, ed è a questa che si applicano i criterii della certezza storica. Chi vuole accertare un fatto storico deve badare a due cose; al grado presumibile di conformità della testimonianza al fatto, al grado di autenticità che si può attribuire alla testimonianza nel modo come ci è pervenuta. Rispetto al secondo punto, bisogna esaminare per quali vie la testimonianza ci è pervenuta, e quali probabilità abbiamo di ritenere, che ci sia pervenuta intatta. Rispetto al primo occorre di considerare i mezzi d'informazione che possedeva il testimone, la bontà del suo criterio, la fedeltà della sua memoria, la sua lealtà, l'interesse che potè avere negli avvenimenti che racconta. La regola suprema per ammettere la verità di una testimonianza è che il testimone sia stato contemporaneo dell'avvenimento, o abbia potuto attingere le sue informazioni da contemporanei, o che infine le sue informazioni si riconnettano il più che è possibile direttamente a quelle dei contemporanei. Se la testimonianza non è appoggiata a nessuna di queste condizioni, bisogna almeno avere delle ragioni di ritenere che quelli, che primi ce la trasmisero per iscritto, potettero attingerla, per via di una tradizione orale non interrotta, da contemporanei. Se nessuna di queste regole è applicabile alla testimonianza, l'avvenimento deve essere ritenuto come incerto. Giacchè infine la certezza della testimonianza è la certezza della percezione, e la memoria dei fatti è sicura solo nella misura nella quale si può riportare alla percezione.

Appunto perciò si distingue la certezza storica secondo che dipende dalla tradizione scritta o dall'orale. Il maggior valore della prima rispetto alla seconda dipende da ciò, che quella o non è indebolita dall'azione del tempo, come è nel caso delle iscrizioni, dei documenti contemporanei conservati negli Archivii; o lo è in misura assai minore della tradizione orale. Certo il tempo, che tutto distrugge, distrugge a grado a grado anche l'autorità della

tradizione scritta, perchè diminuisce progressivamente la possibilità di giudicare della sua genuinità. E perciò non è affatto paradossale l'opinione del Craig, che riteneva possibile che venisse meno col tempo anche l'evidenza di un fatto storico di così larga portata com'è il Cristianesimo, posto che esso cessasse di essere una realtà storica. Nè il Laplace ebbe torto allorchè disse, che malgrado la stampa, i fatti più sicuri oggi perderanno in un lontano avvenire la loro certezza.

Sulle testimonianze scritte si possono fare due quistioni, se appartengano veramente all'autore a cui vengono attribuite; se non abbiano sofferto alterazioni. Difatti quando si tratta di documenti e di libri che non furono dati in custodia a depositarii sicuri, la tradizione, che sola ne garentisce l'origine, è soggetta a tutti i dubbii della tradizione orale. Chi non sa le quistioni sorte circa l'autenticità dei poemi omerici e dei dialoghi platonici? Rispetto a questi ultimi, il cosiddetto *canone trasilliano*, composto più di tre secoli dopo la morte di Platone, non ha, per questa ragione, una grande autorità, e i critici moderni sono stati costretti di sottoporlo ad una severa revisione, senza che con tutto questo sieno giunti a risultati sicuri. L'Ast p. es. riteneva per autentici quattordici dialoghi sui trentasei del canone trasilliano; lo Zeller invece ne esclude soltanto undici, (oltre le definizioni e le lettere), e quattro di essi con qualche incertezza.

Circa le alterazioni si deve riflettere, che anche il solo fatto della trascrizione di un documento per opera altrui basta a menomare la fede in esso. In generale si ammette, che quando non è presumibile un interesse che spinga alla falsificazione, non c'è neppure ragione di presumere questa. Perciò mentre il magistrato non ammette come prove se non che delle copie autentiche, si ritiene che le opere dei classici antichi ci sono state trasmesse come furono scritte, e che i piccoli errori involontarii non ne hanno alterata la sostanza. Ma non sempre è possibile di eliminare le alterazioni volontarie. Queste possono derivare da motivi

diversi; p. es. politici, come quello che si narra avesse indotto Solone ad aggiungere un verso all'Iliade, per dar ragione alle pretese degli Ateniesi al possesso di Salamina. I libri religiosi hanno talvolta subito delle alterazioni pel fine di propagare un domma, di inculcare un precetto. Per scoprire queste falsificazioni bisogna far uso dei criterii intrinseci all'opera, rilevando le contraddizioni, gli anacronismi, le imitazioni di scrittori posteriori, che tradiscono il falso commesso, e permettono di determinare anche l'epoca nella quale fu commesso.

Le alterazioni intenzionali, non del documento, ma del racconto, si possono ritrovare anche negli scritti degli stessi autori dei fatti raccontati, a cui l'amore del meraviglioso, la vanità, l'interesse personale possono suggerire delle alterazioni. Anche i Memorabili di Senofonte, come i Commentarii di Cesare e le Memorie di Napoleone, possono contenere delle falsificazioni più o meno volute e consapevoli dei fatti. Il partito religioso e il partito politico sogliono essere causa di falsificare in senso opposto il racconto, come può vedersi paragonando tra loro le storie cattoliche e le protestanti della Riforma, e quelle conservatrici o radicali della Rivoluzione francese. Talvolta influiscono anche ragioni minori; p. es. uno scopo didattico, come nella Ciropedia di Senofonte, o un interesse artistico, come nelle orazioni che Tucidide fa pronunziare ai suoi personaggi.

La tradizione orale subisce gli effetti distruttivi del tempo in misura assai più grande. Ad ogni trasmissione della testimonianza la certezza diminuisce, per le trasformazioni volontarie o involontarie, per gli errori, per le omissioni, per le integrazioni che sembrano necessarie, sicchè in poco d'ora la testimonianza diventa irriconoscibile. Perciò Polibio, lo storico più coscienzioso dell'antichità, non cominciò la sua storia che dal trentennio anteriore alla sua nascita, di cui poteva avere notizia dai contemporanei; e Newton affermò che la tradizione orale non meritasse fede oltre un secolo. Talvolta la verità della tradizione orale

è mantenuta oltre questi limiti, se è confermata dalla sua concordanza con residui e tracce dei fatti, come monete, medaglie, nomi di edifici, monumenti. Un caso degno di nota è la conservazione della tradizione orale per via di classi di persone destinate a trasmettere le tradizioni, conservate in canti metrici, e perciò più facili a ricordare; es. i rapsodi che conservarono i poemi omerici. Qualcuno ha distinto il valore della tradizione orale rispetto alle istituzioni come più sicuro di quella relativa agli avvenimenti; e certo le cause di errori sono minori rispetto alle prime. Ma poichè le istituzioni e gli avvenimenti non si possono in tutto separare, e spesso il giudizio sulle prime, ed anche la semplice memoria, esige un grado maggiore d'intelligenza, così la tradizione orale, rispetto ad esse, soggiace a cause di errori speciali, e non può essere ben distinta, per la sua certezza, dalla tradizione orale dei puri fatti.

Un esempio assai istruttivo della importanza di ricollegare la tradizione, orale o scritta, ad una testimonianza contemporanea per accordarle valore storico si ha nell'odierno movimento degli studii critici intorno all' epopea francese. La teoria sulle *Chansons de geste* sostenuta da Gaston Paris, e generalmente ammessa dai critici fino alla fine del secolo XIX, era che esse fossero il racconto spontaneo e contemporaneo degli avvenimenti, e traducessero in poesie i sentimenti di generazioni naturalmente eroiche. Si riteneva che esse fossero nate sui campi di battaglia, e si ammetteva quindi che Ogier avesse realmente combattuto Carlomagno, e che Orlando fosse realmente caduto a Roncisvalle. Si riconosceva però che i testi conservatici fossero rimaneggiamenti posteriori fatti quasi tutti nel 12° e nel 13° secolo, e che quando il più famoso di questi canti, la *Chanson de Roland*, apparve, era da molto più di un secolo finita la vera epopea. Così riconnettendo l'epopea scritta all'orale, si accordava a quella valore di documento storico.

Invece il Bédier, in una poderosa opera recentissima,

(Les Légendes épiques), ha rovesciata questa teoria. Dopo un'accurata e metodica revisione dei testi di tutti quei canti, ha mostrato che essi sono nati assai tardi, molti secoli dopo le epoche assegnate agli avvenimenti che celebrano; e sono nate sulle vie dei pellegrinaggi sacri, per lo più a S. Jacopo di Compostella, come illustrazione dei luoghi e specialmente dei santuarii che queste vie traversavano. Come la *Chanson* di Guglielmo d'Orange è nata sulla via *Tolosana*, così quella di Orlando è nata su quella per Bordeaux a Compostella. La coincidenza della geografia epica con la geografia dei pellegrinaggi, e coi santuarii che i pellegrini visitavano nel recarsi alla meta, (la tomba dell'apostolo Giacomo), nei quali si mostravano le tombe dei santi e degli eroi; e d'altra parte il silenzio degli antichi cronisti sulla materia dell'epopea, sono pel Bédier la prova che questa materia non è storica, ma è nata nella fantasia dei monaci, che raccontavano con sentimento di imaginosa pietà le gesta degli eroi e dei santi di cui custodivano le tombe, e da quella si comunicò ai pellegrini e ai cantastorie che la fissarono nelle loro cantilene nel periodo prossimo alla prima crociata. Queste quindi conterrebbero una mescolanza di sacro e di profano, di religioso e di eroico, che corrisponde più al pentimento del popolo francese dopo il secolo XI, che a quelli dei secoli VIII e IX. Per conseguenza separati dalle epoche a cui si riferiscono, e non riannodati a nessuna tradizione orale, nati da sentimenti e da bisogni contemporanei, quei canti non avrebbero di storico che i nomi, e i quadri offerti dalla storia vera, sulla quale sarebbero stati calcati dall'imaginazione.

Ho voluto riportare questo esempio di critica sul valore storico dell'epopea francese unicamente per mostrare quanto perda di fede la tradizione scritta molto posteriore agli avvenimenti, se non è ricongiunta all'orale, che va fino ai contemporanei. I componimenti poetici, appunto perchè in essi ha larga parte la fantasia, non hanno il valore delle cronache, ma il loro valore storico si riduce poco

meno che a nulla se, come nell'esempio delle *Chansons de geste*, sono nate molto dopo gli avvenimenti, e da un movimento d'idee appartenente soltanto all'epoca nella quale nacquero. Non è qui il luogo di apprezzare la critica del Bédier, per cui ci mancherebbe ogni competenza. Essa non è esente da difficoltà, e da obiezioni, tra le quali principalissime l'unità che è in fondo all'epopea francese, e il suo valore poetico, che sconfina da quello delle cantilene dei pellegrinaggi medievali. Diranno su di essa gli specialisti, e farà luce il largo dibattito al quale pare destinata.

§ IV. Considerato indipendentemente dall'elemento del tempo, il valore della testimonianza è in ragione diretta del numero e della credibilità dei testimoni. Sono questi i due elementi, dei quali tiene massimamente conto la pratica forense. Le leggi romane tenevano gran conto del numero, e non accordavano valore di prova al detto di un solo testimone, *unus testis nullus testis* (LL. 9 e 12 Cod. de testibus). Il principio del diritto romano oggi non è più ammesso, ma sta sempre la ragione logica che lo ispirava, e di cui era una conseguenza estrema. La ragione è questa, che lo accordo di più testimonianze, quando non si può riferire a precedente concerto, è prova di verità, perchè solo della verità, che è una, può essere effetto. La moltiplicità delle testimonianze rende possibile il confronto, il controllo delle particolarità dell'una con quelle dell'altra, per fermare le più verosimili ed escludere le altre; rende possibile di paragonare tra loro le testimonianze riferentisi alle parti successive di uno stesso avvenimento, e quindi di ricostruirlo nella sua integrità, ed anche nel suo nesso causale.

Circa la credibilità, si possono fermare, oltre al criterio della verisimiglianza, altri due; che il testimone abbia potuto essere informato del fatto, e che non ci sieno ragioni di sospetto sulla sua veridicità.

Pel primo criterio, bisogna valutare in primo luogo le condizioni fisiche e morali del testimone al tempo del fatto che attesta, se cioè egli era nel pieno possesso delle sue facoltà

conoscitive e morali. La legge 20 Cod. de testibus vietava le testimonianze dei minori di venti anni; e sebbene oggidì si sia ridotto di molto il limite d'età, pure non solo è mantenuto nelle leggi, ma s'impone all'apprezzamento del magistrato, tanto per l'età troppo tenera quanto per la cadente. Occorre inoltre vedere se il testimone narra quello che ha veduto, ovvero se era in grado di essere bene ed esattamente informato; e se trattandosi di fatto, che richiede delle attitudini speciali per essere esattamente apprezzato, queste attitudini si riscontrano nel testimone. Perciò quando il fatto lascia tracce, non basta la semplice testimonianza, occorre la perizia, che è una testimonianza tecnica.

Intorno al secondo criterio, bisogna considerare se il testimone abbia qualche interesse ad alterare la verità, o se dia fondato motivo di dubitare della veridicità sua pel suo carattere morale, o anche per ragioni morali speciali. Le leggi romane vietavano le testimonianze di persone che esercitassero mestieri disonorevoli; e anche quelle degli accattoni, (leggi 13 e 21 de testibus, e Novella 90). Ed anche le legislazioni moderne escludono dal testimoniare sia i condannati a pene assai gravi, sia i condannati per reati disonorevoli e contrarii alla fede pubblica e privata. I testimoni non debbono avere interesse a mentire, *ab odio, amicitia, ira, atque misericordia vacuos esse decet*. Le leggi romane escludevano i nemici o chi avesse già deposto contro l'imputato in altra causa capitale, (LL. 3, 13 e 17 Cod. de testibus). Le nostre leggi vietano di testimoniare solo ai denuncianti e ai querelanti; ma il giudice deve valutare sempre le cause che possono infirmare la credibilità del testimone, tanto per ira ed odio, che per amicizia. Le leggi romane e le nostre vietano le deposizioni di parenti ed affini fino a un certo grado, e quando le ammettono fanno salvo ad essi il diritto d'astenersi. Ci sono casi che la legge non può contemplare, ma di essi il giudice deve tener conto, quali l'amore, il partito religioso e politico, i vincoli della corporazione e delle classi. E ci sono elementi di valutazione che non si possono neppure riportare a regole logiche generali,

come l'onestà della vita, il contegno, il gesto, la voce del testimone, l'ostentazione nel deporre, l'ordine premeditato della deposizione ecc.

§ V. Se ora, detto dei metodi per accertare la verità dei fatti, ci facciamo a ricercare quelli più adatti a ritrovarne le leggi, ci troviamo dinanzi al più difficile problema della Metodologia speciale. E la ragione è facile a indicare; perchè i metodi delle scienze non si possono formulare se già non sono nella *pratica* di esse. Come la Logica generale suppone il pensare comune e lo scientifico, e la teoria del ragionamento suppone il ragionamento, così la teoria dei metodi delle scienze storiche suppone queste scienze già costituite, e già in possesso dei proprii metodi. Ed è suo compito di formularli nella loro generalità e nel loro valore logico, affinchè valgano come cognizione obbiettiva del *fatto logico*, e come norma stabilita, facilmente riconoscibile, per l'uso ulteriore. Ora le scienze storiche sono ben lontane dall'avere quella sicurezza di metodi che ebbero prima le Matematiche e dopo le scienze naturali; e perciò non è meraviglia se su questi metodi si disputi ancora. Il valore di un metodo allora soltanto si può dire assicurato quando dall'uso di esso si è condotti a risultati certi, la qual cosa nelle scienze storiche non si può dire verificata che in piccola parte, e solo nelle minori generalizzazioni.

Lasciamo da parte quei modi di trattare la storia, nei quali più che la ricerca obbiettiva, vale la tesi che lo storico si propone di dimostrare. Dalle suggestioni delle tesi preferite non si liberano neppure gl' ingegni superiori, sia che esse derivino dal sentimento patriottico, o dal partito religioso e politico. Il pregiudizio patriottico ha falsificato fino a poco tempo fa la storia della Francia, facendo risalire la monarchia francese fino ai tempi dei Merovingi franchi, quando una Francia propriamente detta non c'era. Similmente le storie d'Italia del Balbo e del Giannone sono troppo dominate dalla tesi pro o contro l'influenza politica del Papato. Ed un'opera monumentale come la storia della Grecia del Grote non è senza la sua tesi favorita sulla su-

periorità dello spirito e della civiltà della stirpe attica sulla dorica, come le dottissime *Appendici* del Peyron alle storie di Tucidide soggiacciono palesemente alle suggestioni della tesi contraria. Tutti questi modi d'interpretare questa o quella storia particolare non hanno che vedere colla scienza della storia. Questa può cercare una di queste due cose, o se ci sono leggi che regolano il prodursi e il connettersi dei fatti storici; o se ci sono leggi delle forme permanenti degl'istituti della vita storica dei popoli, e del loro funzionamento, di qualunque specie sieno del resto quelle forme, dalle economiche alle religiose. Questa ripartizione, che comprende le scienze storiche e le sociali, corrisponde in generale a quella più comunemente adottata di *dinamica* e di *statica* sociale; ma ha, a parer mio, maggiore esattezza. Perchè, sebbene la storia propriamente detta sia più dinamica che statica, pure può avere le sue leggi statiche; e la Sociologia non è tanto statica che non sia anche dinamica, e se studia la struttura e il modo di funzionare degl' istituti sociali, non s'interessa meno alla loro azione storica ed al loro divenire.

CAPO X.

DEI METODI DELLE SCIENZE STORICHE.

(continuazione)

§ I. I diversi indirizzi metodologici delle scienze storiche si possono riportare a tre principali, quello che dà la preferenza al metodo deduttivo sull'induttivo, quello che cerca il controllo e la verificazione reciproca nell'uso dei due metodi, quello che si affida all' induzione, sebbene creda che questa non possa mai riuscire a fermare delle vere e proprie leggi.

L'uso del metodo deduttivo nelle scienze storiche è stato concepito in più modi. Nella forma più esclusiva si è ammessa la possibilità di dedurre le leggi storiche da uno o da pochi principii generali, e in questo senso parecchi ten-

tativi di sistemazione completa delle leggi storiche si sono succeduti. Hobbes pose come principio il timore, Bentham l'interesse, Smith la simpatia, poi s'è pensato all'influsso dell'ambiente, all'eredità, alla lotta per la vita. Comte ha creduto che lo sviluppo storico fosse strettamente condizionato dallo sviluppo intellettuale, e il Quetelet trasse dalle indicazioni della Statistica la teoria dell' *uomo medio*, pel quale si può con sicurezza assegnare lo stretto determinismo causale delle azioni. Il Bukle credè che questo si potesse riportare a due fattori fondamentali, la natura e lo spirito umano; il primo preponderante nelle zone calde e fredde, il secondo nelle temperate. Tra i fattori spirituali della storia il primo posto spetta all'intelligenza, alla quale è dovuto il progresso, mentre le passioni umane restano su per giù le stesse. Sono teoremi questi, che non è ufficio della Logica di esaminare; basterà dire che la deduzione rigorosa da ciascuno di essi ha condotto a conseguenze false; e che, pur essendo innegabile il loro valore come fattori della storia, nessuno ha potuto mantenere il grado di principio supremo che gli si è voluto attribuire. La teoria dell'interesse del Bentham riuscì alla conseguenza estrema, che i migliori governi sono quelli nei quali i governanti sono sotto il controllo diretto e il giudizio dei governati; la teoria comtiana della prevalenza del fattore intellettuale riuscì a modellare la storia sul tipo della *legge dei tre stati*, pei quali passa l'intelligenza umana, il teologico, il metafisico, il positivo. E l'uomo medio del Quetelet non solo non è la rappresentazione compiuta dell'uomo come agente storico, e segnatamente nelle sue attività ed energie di ordine superiore, ma è una finzione, la cui sola realtà si riduce ad essere l'espressione del rapporto degli uomini che compiono una determinata azione a quelli che non la compiono.

§ II. Non è facile di esaminare tutte le teorie; diremo qualche cosa delle principali. Quella che ha tenuto più largamente il campo, e per trasformazioni varie tuttora lo tiene, è la teoria antropologica della razza, che pone questa come una causa storica primaria e suprema. La vecchia teoria

delle razze si fondava sul colore, e poi anche sulle differenze linguistiche, e affermava che il conflitto fra esse portasse necessariamente al predominio stabile delle razze superiori sulle inferiori, diguisachè la storia civile come l'incivilimento fossero il privilegio perpetuo di quelle. Ma oggi che popoli nuovi appartenenti alle razze credute inferiori hanno guadagnato un posto cospicuo nella civiltà, la teoria statica delle razze ha dovuto essere abbandonata.

Nella teoria più moderna delle razze, il conflitto tra esse è la legge della storia, ma l'elemento naturalistico è ritenuto ancora come fondamentale. Ora il primo errore di questa teoria è un errore di metodo. Perchè pretende di ritrovare le leggi dei fenomeni più complessi, come sono i sociali, della conoscenza dei fenomeni relativamente assai più semplici. È al fisiologo e non al fisico che spetta di fare la teoria della visione, o quella dell'ossidazione del sangue. Difatti la superiorità o l'inferiorità di un popolo nella storia è un prodotto storico; i popoli allo stato di natura si rassomigliano, diversificano invece tra loro i popoli civili. Le istituzioni sociali non appariscono come proprietà dalle razze; così la democrazia è in Inghilterra come fu in Grecia, la storia della città e quella della famiglia traversa le stesse fasi tra i popoli più diversi, e così i costumi e i riti religiosi, e in generale la formazione della religiosità, nelle sue fasi essenziali, o è comune, o è anche indipendente dalle razze.

D'altra parte la purità delle razze è in tutti i tempi una astrazione non una realtà. L'indice cefalico non segna le vie della civiltà, e la semplicità della primitiva concezione che faceva di questa quasi il privilegio della stirpe ariana, ha dovuto essere abbandonata. La primitiva civiltà greca ed italica sono ora ritenute di origine meridionale, e come la Cina ha preceduto l'India, così la civiltà mediterranea ha preceduto l'ellenistica e la latina. L'intelligenza di un uomo è in ragione del numero di idee che possiede, e della facoltà di associarle, quella e questa non sono un puro

effetto dell'indice cefalico, come i prodotti psico-collettivi non sono prodotti fisiologici, ma storici.

Il Gumplowicz ha cercato di integrare il fattore razza col fattore storico. Movendo da una teoria poligenistica della specie umana, e dalla mescolanza delle razze, afferma la prevalenza del fattore etnico più forte; d'onde la lotta e la selezione come legge della storia. Lo Stato è la consacrazione del trionfo dei più forti; le classi sociali sono la fissazione di elementi etnici diversi. Ma nè il poligenismo primitivo è una sicura verità scientifica, nè la lotta si può dire sicuramente la legge suprema della storia. Le istituzioni sociali appaiono piuttosto come modi di eguagliamento e di eliminazione di lotta, o almeno questo loro aspetto non è meno importante e riconoscibile di quello di essere dei puri risultati o esiti di uno stato di lotta. Nè la lotta è necessariamente il prodotto della presenza di elementi etnici diversi, questo anzi è il caso più raro. L'Italia e la Grecia antica come il M. Evo ci presentano lotte tra elementi etnici omogenei. La storia dell'Italia dopo il M. Evo è purtroppo storia di lotte fraterne, e così quella tra inglesi e francesi, tra francesi e tedeschi.

Anche il Taine e il Le Bon, l'uno accentuando più il fattore dell'adattamento, l'altro più il fattore storico-psicologico, hanno dato alla teoria del predominio del fattore etnico nella storia un aspetto più spirituale, ed hanno aggiunto il concetto, che i tipi più evoluti sono i meno capaci di trasformazioni, rinnovando sotto forma diversa la teoria hegeliana della migrazione dello spirito della storia da un popolo all'altro. Ma questa pretesa legge non trova conferma, e male si potrebbe derivare da essa quella della invariabilità del carattere degl'istituti sociali. La storia d'Italia è un esempio contrario al preteso esaurimento dei popoli storici, e la plasticità politica della razza anglosassone è uno splendido esempio contro la pretesa immobilità, contro la *chinoiserie* dei popoli più civili.

§ III. Recentemente l'uso del metodo deduttivo nelle scien-

ze storiche ha preso due altre forme, quella dell'*analogia biologica*, e quella del cosiddetto *materialismo storico*.

Certo tra i fenomeni biologici e i sociali vi sono molte analogie, e la biologia è una scienza che può considerarsi come anteriore, e in qualche modo condizionante rispetto alla sociologia. La società ha un sistema economico, una viabilità, un esercito, ungoverno, che possono assomigliarsi rispettivamente all'apparato nutritivo, al circolatorio, ai centri inibitori e regolatori degli animali. Ambedue gli aggregati crescono non per aggiunzione esterna, ma per la proprietà che hanno le unità di ambedue di generare unità simili che restano vicine. Ambedue gli aggregati cominciano da forme assai semplici, e si sviluppano per via di una progressiva differenziazione; i primi esseri viventi constano di materia amorfa o monomorfa, e così le prime società non presentano traccia della ricca differenziazione degli organi e delle funzioni propria delle società progredite. Similmente nell'organismo, come nella società, si verifica la legge della divisione del lavoro, e in conseguenza la cooperazione, e la mutua dipendenza degli elementi biosociali.

Per tali analogie una scuola di sociologi, e tra essi lo Spencer e lo Schäffle, si sono spinti troppo nell'applicare deduttivamente le leggi e i processi della biologia alla sociologia. E sebbene non abbiano mancato d'insistere sulle differenze, non si sono però avveduti, che queste erano tali da non permettere quasi mai che una legge potesse essere trasferita dalla prima alla seconda senza una limitazione del suo valore, talvolta senza una radicale modificazione del suo significato.

Difatti le differenze sono tali, che rendono pressochè inapplicabile il procedimento deduttivo che è proprio dell'analogia perfetta, mentre rendono inconcludenti quelli induttivi dell'imperfetta. La prima differenza è che le unità organiche sono unità materiali, e le sociali unità psichiche, e che niente corrisponde nelle prime a quello che è la coscienza nelle seconde. Le unità organiche sono in continuità materiale tra loro, le sociali hanno tra loro continuità

psichica, e quindi l'indipendenza relativa è minima per le prime, massima per le seconde. La biologia ci presenta la differenziazione fissa dei sistemi organici, la quale potrebbe avere un equivalente nella struttura del corpo sociale solo se il regime delle caste fosse in esso uno stato permanente. Perciò nella società si avvera un fatto, che sarebbe assurdo in biologia: l'individuo, che è la cellula sociale, può appartenere a più gruppi sociali, famiglia, società civile, religiosa ecc., mentre la cellula organica, per la continuità materiale che ha con le altre cellule, pel posto fisso che occupa, per esserne fisse la struttura e la funzione, non può appartenere che ad un solo tessuto organico. Similmente le associazioni possono superare i confini dello Stato, p. es. la Chiesa; e il paragone dello Schäffle, che essa sia un tessuto, è una metafora grossolana, anche per questo, che non ci è tessuto che appartenga simultaneamente a due organismi. Tutte le forme superiori della vita spirituale, morale, diritto, religione, sono derivazioni sociali, che non hanno niente di corrispondente nelle funzioni biologiche, e mentre l'organismo fisico non ha e non può avere che un solo fine immutabile, la società se ne può proporre sempre nuovi, e progredire continuamente nella coscienza delle idealità sociali. Nella specie organica l'individuo non vale se non che come esemplare della specie; invece nella società l'individuo vale per sè stesso, e se è mezzo è anche fine. Per modo che si può dire, che l'analogia biologica, se può suggerire dei raffronti, e con essi delle verità parziali, è antiscientifica se pretende d'inquadrare una forma superiore della realtà in una forma inferiore più semplice, che non la può contenere. Tutte le singole scienze sociali si sono costituite indipendentemente dalla biologia, e nessuna di esse, non la morale, non il diritto, e neppure la stessa economia, ha creduto necessario, per accertare i fatti, e dopo i fatti le leggi, che sono proprii di ciascuna, di doverli ricercare e studiare nei fatti e nelle leggi della biologia.

§ IV. La scuola economica nelle scienze sociali, che è

quella più in voga oggi, professa la teoria che s'intitola del *materialismo storico*. Secondo questa, le scienze storiche, e quella che tra esse è fondamentale, la sociologia, è una scienza insieme concreta e derivata. E perciò essa deve prima di tutto *dedurre* il fatto complesso, che studia, dagli elementi, cause, proprietà semplici, e poi verificarlo con la induzione. Ma non si deve credere che sia possibile applicare le leggi di tutti i fattori a un tempo; bisogna cominciare dal combinare i fattori per gruppi omogenei, procedendo dai più semplici ai più complessi per via di una *integrazione progressiva*. Quindi la sociologia generale, tenuto il dovuto conto delle leggi delle scienze dalle quali dipende, a cominciare dalle fisiche, e a finire alle biologiche e psichiche, dovrà cominciare dalle più semplici, che sono le più generali; tali sono le leggi delle sussistenze, comuni anche alle società animali. L'economia è dunque la disciplina fondamentale nell'ordine delle scienze storiche; e nell'economia le forme della produzione costituiscono una serie, caccia e pesca, pastorizia, agricoltura, industria, a cui corrispondono le forme, del collettivismo primitivo, dell'economia dissociata, del lavoro servile, del salariato. Siccome le società tendono all'accrescimento quantitativo, e perciò toccano prima o poi il limite delle sussistenze dipendente dal sistema economico al quale sono sottoposte, così per non perire debbono accrescere la loro produzione, cioè cangiare il loro sistema economico. Ora un intimo legame di causalità stringe il sistema economico d'un popolo con tutte le sue istituzioni, e determina la sua attività storica. Mentre la scuola del Buckle e del Comte, alla quale aveva aderito anche il Mill, riteneva come più generale e fondamentale il fattore intellettuale, la moderna scuola economica considera come primo determinante il fattore economico. Giacchè il bisogno pratico, quello dell'accrescimento del benessere, è il primo, e in generale il più potente, e quello da cui lo stesso bisogno teoretico riceve l'impulso. Certo la conoscenza è il limite dell'azione, ma il bisogno pratico può condurre a un progresso della conoscenza, e

quindi ad uno spostamento del limite. È vero che il bisogno teoretico finisce per emanciparsi, ma ciò accade dopo; perchè, come dice Aristotele, solo dopo che gli uomini ebbero provveduto a quasi tutti i bisogni attinenti al benessere incominciarono a filosofare; e il voler mettere la scienza a base della vita sociale non è assurdo minore che porre il cervello a base dello stomaco.

Così il *materialismo storico* crede di poter assegnare una legge rigorosamente deduttiva del divenire sociale e della multiforme attività storica; e non vede che, per farlo, dovrebbe prima stabilire induttivamente l'equivalenza fondamentale delle forme sociali, che si dicono di ordine superiore, con le condizioni economiche, che ne sono la base, e ritrovare in queste le ragioni dominatrici dei grandi avvenimenti storici dei tempi antichi e moderni. Dovrebbe p. es. provare, che dove e quando furono diverse le condizioni economiche, furono diverse le istituzioni e le direzioni degli avvenimenti, e che queste variarono corrispondentemente a quelle. Senza questa base di fatto preventiva, la *verificazione* posteriore, che i teorici del regime economico della storia ammettono, rischia di riuscire una verificazione ad uso della teoria, che trova nel fatto quello che la teoria ci ha messo. Senza questo preconcetto, se si può ammettere l'influenza delle condizioni economiche sulle società umane e sulla loro storia, non si può ammettere che le loro leggi costituiscano il fondamento primo delle leggi storiche, e che queste ne siano meri effetti. Difatti a stati economici presso a poco eguali possono corrispondere forme assai diverse di vita intellettuale e morale. Chi può dire che il cristianesimo, che è senza dubbio il più grande fatto della storia umana, sia dovuto a un impulso derivante dalle condizioni economiche dei popoli presso i quali nacque, e di quelli presso i quali si propagò? Qual'è la connessione del *sermone della montagna* con le condizioni economiche del mondo antico, che lo precedettero, e con quelle della società feudale che venne dopo? Siccome nessuna forma di causalità, per essere assodata, si giova più della causalità storica del me-

todo comparativo, (perchè nella storia un fatto rappresenta press' a poco sè stesso soltanto, e nella natura tutti i fatti omogenei possibili), e siccome il metodo comparativo è induttivo, così porre nelle ricerche storiche la deduzione prima dell'induzione, è capovolgere il procedimento naturale, e porsi a studiare la storia non coi criterii suoi proprii, ma con quelli delle scienze che contemplano altri ordini di fatti e di leggi (1).

§ V. Al gruppo delle teorie deduttive nelle scienze storiche si può riportare anche quella professata dalla cosiddetta *scuola storica*. Questa rinunzia veramente alle sintesi generali, distingue le istituzioni sociali l'una dall'altra, e senza troppo curarsi del legame che intercede fra esse, cerca il modo di formazione di ciascuna. E di questo modo di formazione fa una specie di sviluppo naturale, quasi del tutto indipendente dall'azione consapevole e volontaria degl'individui. La famiglia, gl'istituti giuridici e sociali, le forme della vita religiosa, sono da essa studiati separatamente anche nei singoli popoli; per ciascuno di essi è tracciata una causalità speciale, e le somiglianze sono per lo più riportate ai contatti, alle migrazioni, alle trasmissioni storiche delle istituzioni da popolo a popolo. In arte questa scuola studia a preferenza le produzioni anonime della razza, e inclina a dare minore importanza all'azione dei grandi uomini, e a considerarli troppo come espressione del tempo loro (2).

---

(1) Per una più larga discussione cfr. il mio " Materiali-mo storico. Appunti critici „ nel volume XXXVIII degli Atti dell'Accademia di Scienze morali e politiche di Napoli. In quello studio, l'argomento principale contro il materialismo storico consiste nella dimostrazione dell'incongruenza della direttiva di sviluppo dell'economia sociale, con quelle delle *ideologie*.

(2) È notevole, a questo proposito, l'antitesi nel giudizio di due intelligenze superiori, Mazzini e Carlyle. Pel primo ci è qualche cosa di più grande, e di più divinamente misterioso di tutti i grandi individui, ed è la terra che li sostiene, la razza umana che li comprende in sè, il pensiero di Dio che si agita in essi, e che solo l'opera collettiva di tutti può tradurre in norme di vita e in azione.

Ora non si può negare che l'applicazione del metodo deduttivo, così frazionata, è meno esposta agli errori delle grandiose sintesi deduttive, perchè è in grado di tenere maggior conto degli elementi e fattori specifici. Inoltre cotesto metodo è imperfettamente deduttivo, perchè tutte le sue serie causali sono ritessute con la scorta dei fatti. Ma appunto nei limiti nei quali è deduttivo è esposto a cadere in errore. Esso avvicina troppo la causalità storica alla naturale, spogliandola dell'elemento volontario e mutabile per cui mai una serie storica rassomiglia perfettamente ad un'altra; e isolando troppo l'una dall'altra le serie omogenee, non è adatta a ritrovare i comuni motivi psicologici. Perciò oggi si è inclinati a dare a questi la preferenza sulla teoria dei contatti, delle trasmissioni, delle migrazioni, (p. es. delle favole), tanto cari alla scuola storica.

§ VI. Al polo opposto di questi, che si potrebbero dire in un certo senso gli aprioristi della storia, sta un'intera scuola di *istoriomati*, dal Rümelin in poi, che non credono possibile una scienza delle leggi della storia. Se per legge s'intende non una causalità particolare, ma, come si deve, una forma generale e costante di causalità, il Rümelin nega che ci siano leggi storiche. All'infuori dell'economia politica, la quale riesce a determinare delle leggi, perchè separa i fatti economici da tutti gli altri fatti sociali, non si può parlare di proprie e vere leggi storiche.

Invece per Carlyle la storia non è che *un seguito di biografie*, gli eroi individui creano i destini delle nazioni e dell'umanità. Il culto degli eroi è per lui il culto nazionale e cosmopolita, che salverà l'umanità. La nazionalità dell'Italia sta tutta nella gloria di aver prodotto Dante, Colombo, Michelangelo, Galileo. La nazionalità della Germania consiste in Federico II, Kant, Goethe, Beethoven.

La verità sta nel riconoscere, che i veri grandi, se riassumono la coscienza del loro tempo e della loro razza, vi depongono anche il fermento che la trasforma. Che essi sono bensì *uomini rappresentativi*, ma che, siccome la rappresentazione più compiuta della coscienza storica è quella che ne produce la *crisi*, essi sono anche precursori, sono coscienze generatrici delle idealità nuove del pensiero, del sentimento e dell'azione.

Tali non sono quelli che la Statistica trova, perchè esse portano in sè l'assurdo di non essere valide per tutti i casi, ma per una parte. La storia non ha leggi generali, alle quali si possa attribuire un valore assoluto. Le cosiddette leggi delle *epoche storiche*, della conservazione e della decadenza delle nazioni, del clima, della configurazione geografica, dello spostamento della civiltà verso occidente, quella dell'ambiente, la legge del Comte come quella del materialismo storico, e così quelle più astratte dei *corsi* e *ricorsi* del Vico, dei *cicli storici* del Ferrari ecc., o non sono vere e non reggono alla critica, o non sono illimitatamente valide. Neppure la legge del progresso può parere veramente assoluta, e il suo maggior valore rispetto alle altre dipende dalla sua indeterminatezza. Siccome non è legge se non quello che ammette una puntuale ripetizione, le leggi storiche, che non hanno questa proprietà, sono, dice il Simmel, *leggi in partibus*. Nella storia molto può il fattore individuale, da lievi cause possono derivare grandi effetti, ed effetti molto diversi derivare da cause simili. Non ci è niente di necessario nella storia, e se *dopo il fatto* giudichiamo che non poteva essere altrimenti, egli è che soggiaciamo ad un'illusione retrospettiva cagionata dall'idea di causa. Siccome ogni individuo è un fattore originale che reagisce all'ambiente a modo suo, e modifica le cause preesistenti; e siccome ogni generazione è un complesso di cause e di forze storiche a sè, che agisce immediatamente e direttamente sugli avvenimenti, così non si possono fermare per la causalità storica formole generali valide per tutti i tempi e per tutti i luoghi.

Anche Napoleone I la pensava così, ed era un vero teorico dell'accidentale nella storia. Secondo lui i più grandi avvenimenti dipendono da piccole cause; date, diceva, a Luigi XVI un buon ministro, e la rivoluzione francese non ha luogo. Fate che pervenga a Grouchy l'ordine di riunirsi coi suoi soldati al grosso dell'esercito francese, e la disfatta di Waterloo si cangia in vittoria, e con essa cangia la storia del mondo. Ma in lui stesso l'idea muta sotto l'aculeo

del martirio, e quello che non aveva potuto il sole di Austerlitz fecero le brume di S. Elena.

Non tutti però riescono ad una negazione così radicale. La scuola psicologica, il cui teorico è il Wundt, pone la causalità storica sullo stesso ordine della causalità psichica. Anche questa è incerta, perchè a differenza della causalità fisica non è legata a un sostrato costante, ma è transitoria e non si ripete mai puntualmente allo stesso modo. Nell'ordine fisico domina il principio della conservazione dell'energie; invece nell'ordine psichico ci è vera e propria creazione qualitativa e quantitativa, perchè le idealità che dominano in un tempo non dominano in un altro, e la somma delle energie varia da epoca ad epoca, da popolo a popolo. Non è dunque la maggior complessità, che distingue i fenomeni storici e sociali dai naturali, ma la diversità dei caratteri qualitativi. Uno di questi è quello che si dice dell'*eterogenesi dei fini*, per cui spesso non si effettua quello che l'agente ha voluto, ma un altro fatto, che è effetto dell'azione intenzionale, e delle circostanze e delle cause cooperanti. Così chi cerca il bene proprio può riuscire a fare quello di tutti, e viceversa un uomo animato dalle migliori intenzioni può riuscire dannoso. Talvolta l'eterogenesi dei fini può dipendere dalla produzione di effetti grandissimi affatto sproporzionati a quelli avuti in mira dall'agente. Talvolta un'idea rimane per lungo tempo sterile, e fruttifica solo assai dopo. Similmente per essere fatti psichici, i fatti storici soggiacciono alla legge di relazione e a quella del contrasto. Difatti ogni idea, ogni fine, è valutato non per sè solamente, ma in relazione con le altre idee e fini di ordine identico o diverso; e la storia politica, letteraria, artistica ci offre in ogni tempo l'esempio delle alternative da un estremo all'altro. Finalmente nei fatti storici, come negli psichici, le *risultanti* non sono costanti, e perciò non sono prevedibili. È prevedibile sempre il prodotto di una combinazione chimica o dell'applicazione di più forze; non quello dell'azione di un motivo, non quello del contatto di due civiltà.

Insomma un fatto storico-sociale non è mai un' entità fissa, e non si presenta mai due volte allo stesso modo. Quindi il metodo deduttivo, che suppone la costanza dell'azione delle cause, non è adatto a rendercene ragione, a ritesserne esattamente il processo causale. Possiamo spiegare come un fenomeno storico e sociale si sia prodotto, ma non possiamo affermare nè che non avrebbe potuto essere prodotto altrimenti, nè che si produrrà un'altra volta allo stesso modo. Perciò le scienze storiche non possono essere che induttive, limitate alla spiegazione causale dei fatti, ma senza la pretesa di elevare queste spiegazioni causali a leggi.

Se non che, se ben si riflette, non pare possibile, non dico che con l'induzione e coi metodi suoi si possano determinare delle vere leggi, ma che neppure si possano ritrovare le cause nell'ordine dei fenomeni sociali. Giacchè, come abbiamo mostrato a suo luogo (1), l'ipotesi di questi metodi è così semplice, che non si verifica neppure nell'ordine dei fenomeni naturali, per poco che se ne complichino i fattori. Siccome i metodi induttivi sono metodi di eliminazione, i quali ammettono l'unità delle cause e degli effetti, la loro applicazione ai fatti sociali, che invece suppongono la maggiore molteplicità e la maggiore complicazione delle cause, è massimamente insicura, e perciò lo Stuart Mill ha creduto di poter affermare, che sono non meno inapplicabili di quello che sia il metodo deduttivo astratto. E come in ogni caso, nel quale i metodi induttivi si mostrano insufficienti, non c'è altra via che ricorrere al procedimento deduttivo, così anche nelle scienze storiche bisogna cercare in qual modo i metodi induttivi e deduttivi si possano integrare, e se, e fino a qual punto, con questa combinazione dei metodi si possano espugnare le difficoltà che presenta l'indagine delle cause e delle leggi storiche.

§ VII. Per quanto sia complesso un fatto storico, per

(1) V. il cap. II di questa sez., § VI.

quanto numerose sieno le cause determinanti lo stato di un popolo in un dato tempo, è fuori dubbio che l'uno e l'altro sono la somma algebrica di tutte le cause che hanno contribuito a produrlo. Anche ammesso che nella causalità storica si avveri una sintesi creativa, per cui l'effetto non è esaurito dalla risoluzione nelle sue cause, neppure quando la risoluzione è completa, è certo che, verificato una volta con l'esperienza qual'è l'effetto di un determinato gruppo e di una determinata collocazione di cause storiche, si può non solo ricostruire deduttivamente quel rapporto causale, ma si può anche essere certi, che, se non accade nessuna variazione, la stessa sintesi si riprodurrà se avrà luogo lo stesso aggruppamento e la stessa collocazione delle cause. Ma poichè procedere, ragionando, da tutte le cause che determinano un effetto, all'effetto stesso, è dedurlo non da quella delle cause, che ha maggiore generalità, e perciò da una causa astratta, ma dal complesso delle cause concrete, così è chiaro che *teoricamente* il metodo più sicuro nelle scienze storiche è il deduttivo concreto.

Questo ha tre stadii; il primo determina l'efficacia di ciascuna causa separatamente presa, o quella di un certo numero di cause considerate e supposte provvisoriamente invariabili, e così determina delle leggi astratte, delle *leggi di tendenze*. Il secondo deduce l'effetto dalla loro complicazione; il terzo verifica nei fatti il risultato del ragionamento. Se non che, siccome la potenza di calcolare l'azione complicata delle cause è limitata per la mente umana, siccome, (ed è la ragione più importante), la sintesi causale nella storia è eterogenea, così il vero metodo di ritrovare la causalità storica è il metodo *deduttivo inverso o storico*, nel quale il terzo stadio, quello che verifica l'effetto, diventa primo, e poi per analisi si desume il valore che hanno avuto in realtà le cause isolate e le *leggi delle tendenze*, e col ragionamento si ricostruisce il fatto analizzato. Insomma, il metodo *deduttivo inverso o storico*, consiste nell'assodare prima il fatto, e poi nel cercare di interpretarlo deduttivamente. Con questo metodo si può ri-

produrre con sufficiente esattezza una causalità particolare, ma non si potrebbero stabilire delle vere e proprie leggi nello stesso senso, nel quale è possibile di ritrovarle nella natura. Perchè, essendo la deduzione strettamente relativa al caso particolare, e non riproducendosi esso mai esattamente allo stesso modo, l'estensione agli altri casi non è possibile. Le sole leggi che la scienza sociale comporti sono le *leggi di tendenze*, cioè quelle che non si verificano così some sono teoricamente considerate, ma come è possibile, date le circostanze particolari nelle quali si esplicano, e le qualità e il numero e l'intensità delle cause speciali cooperanti.

Queste leggi di tendenza si possono tantopiù determinare, in quantochè, sebbene i fatti sociali non si ripetano con quella precisa uniformità, che è propria dei fenomeni naturali, hanno, e tendono sempre più ad avere col progresso dell' incivilimento, e con la distruzione delle separazioni religiose, politiche, geografiche ed etnografiche dei popoli, una certa uniformità di condizioni, che li fa ripetere certo non esattamente, ma con certa approssimazione anche in tempi e luoghi diversi. Ci è dunque nei fenomeni sociali una certa causalità circoscritta, variabile cioè in limiti sufficientemente larghi, che ammette leggi di tendenze. E queste hanno maggior valore quando si tratta di forme sociali, cioè d'istituzioni, di attività spettanti non agl'individui singoli, ma alla massa, per le quali non è possibile aderire ad una teoria affatto indeterministica o strettamente individualistica. L' *induzione comparativa*, che poi si converte e si verifica nella deduzione, è il vero metodo delle scienze storiche, come prova il fatto, che, malgrado le dispute teoriche e le negazioni teoriche, (come quella di Mill p. es.), si usa nelle scienze sociali di tutte le forme dei procedimenti induttivi, a cominciare dall'osservazione, e a finire ai metodi più complicati di differenza e delle variazioni.

Difatti, come per tutte le altre scienze, così anche per le scienze storiche, l'osservazione è il fondamento di ogni

ricerca; soltanto in esse l'osservazione non richiede tanto l'educazione dei sensi, come l'osservazione fisica, quanto la creazione di certe speciali abitudini mentali. Una delle cose più utili che si sia fatta, per rendere possibile un indirizzo positivo nelle scienze sociali, è la registrazione dei fatti in numeri, p. es. dei grandi fatti del commercio, delle imposte, delle produzioni, del credito, della popolazione, e similmente dei matrimonii, delle nascite e delle morti, degli affari, dei morbi, dei crimini, del pauperismo e dell'educazione. La statistica dà modo di osservare i fenomeni sociali nel loro insieme, per tutto un popolo e per tutta una epoca, e così evita gli errori necessarii nei quali certamente cadrebbe l'osservazione individuale.

Si dice che nelle scienze sociali non ha luogo l'esperimento, e certo esso non si può adoperare come nelle scienze naturali, e con intento puramente scientifico. Pure gli esperimenti li fanno non di rado la natura stessa e la storia. Una carestia, un'epidemia, un'invasione, un' insurrezione, un'invenzione nuova danno luogo a mutamenti, che possono essere calcolati quasi come in un vero e proprio esperimento. Ogni governo progressivo procede per esperimenti, ed ogni nuova legge è un'esperienza, p. es. una legge di polizia, d'istruzione, del lavoro.

Similmente si adoperano continuamente i metodi induttivi, a cominciare da quello di concordanza, che pure è il più incerto anche nelle scienze della natura. Allorchè Aristotele vuol cercare gli effetti del governo dispotico e del democratico, comincia dal riunire gran numero di esempii di ciascuno di questi governi, e dal paragonarli tra loro. Il metodo comparativo è così generale nelle scienze sociali, che sono sorte da esso nuove discipline, specialmente per quanto si attiene al diritto pubblico e privato, alle legislazioni speciali, alle istituzioni. Certo il metodo di concordanza incontra maggiori difficoltà nelle scienze storiche che nelle naturali; ma, se questo importa una limitazione nel valore inventivo del metodo, non dice che non valga nulla. Similmente si adopera il metodo di differenza, e questo dà

indicazioni importanti, specialmente allorchè si tratta di avvenimenti improvvisi e di effetto istantaneo, p. es. quello della notizia di una dichiarazione di guerra sui corsi di borsa. Invece la sicurezza di questo metodo scema con la lentezza nella genesi e nell'azione della causa; ma anche in questo caso, se l'osservazione si estende ad un lungo periodo di tempo, il rapporto causale si rende apprezzabile.

Si adopera il metodo della concordanza negativa, allorchè si mostra, che sempre quando certe cause esistono, p. e. le leggi proibitive nel commercio, o quelle sui poveri, si producono certi effetti, e sempre quando non esistono non si producono. Del pari il metodo delle variazioni può valere nelle scienze sociali così pei grandi fatti come pei piccoli; p. e. per vedere qual'è l'influenza della libertà sulla cultura, o quella di una legge di tasse sulla produzione. E lo stesso si può dire del metodo dei residui. Perchè, come giudichiamo della causa di un'azione individuale dopo aver escluso le altre cause possibili, così possiamo giudicare anche della causa di un fenomeno sociale.

§ VIII. Se non che non si può affidarsi nelle scienze storiche soltanto al metodo induttivo o al deduttivo, ma occorre di verificare continuamente questi due metodi l'uno con l'altro, ed intrecciare i loro procedimenti in guisa che ogni ricerca li contenga ambedue nel tutto e nelle parti. L'uso esclusivo dei metodi induttivi sarebbe quasi impossibile nelle scienze storiche, e più di tutti fecondo di errori sarebbe l'uso esclusivo del metodo di concordanza, che le esporrebbe a tutte le fallacie delle imperfette analogie. P. es. chi scambiasse le uniformità della Statistica per vere leggi causali, non si avvedrebbe che queste sono soltanto l'accertamento del fatto (sociale), che dev'essere interpretato causalmente cioè deduttivamente. Difatti esse non esprimono altra cosa che un rapporto tra due grandezze, delle quali l'una è il tempo e lo spazio nel quale il fenomeno sociale è studiato, l'altro il valore numerico del medesimo. Se il rapporto è costante, l'uniformità statistica rivela l'azione delle cause generali e permanenti;

se invece si manifesta una perturbazione, questa indica l'azione di una causa particolare e nuova. Perciò queste uniformità della Statistica conducono alla ricerca della causalità, ma non la costituiscono; ed essa deve essere ricercata nei determinanti psicologici, storici, e dove si tratti del lato fisico dell'uomo, anche nei fisiologici e fisici. P. es. se la Statistica trova che i matrimonii crescono se scemano i prezzi delle sussistenze, e che il capitale scema in un paese se in esso diminuisce anche la misura dell'interesse, mentre rimane invariata nei paesi vicini, le ragioni di questi fattori sono di natura psicologica, e sono note prima e indipendentemente dalle costatazioni della Statistica, e perciò è difficile di indicare anche una sola legge causale che sia stata rilevata dalla Statistica. Tanto vero che, se le cause sono ignote, le costatazioni statistiche restano delle uniformità empiriche non ispiegate. Perciò la Statistica, più che una scienza, è un metodo, è l'osservazione quantitativa dei fatti in massa o nell'insieme, di quelli la cui regolarità non appare che nei valori totali o medii, nei *grandi numeri*, quali sono quelli dei fatti sociali. La Statistica non adopera le *medie* per indicare il punto intorno al quale si producono le oscillazioni delle azioni individuali, e perciò non si riferisce a leggi che si verificano sempre in tutti i soggetti sottoposti alla loro azione, ma a leggi che si verificano solo nell'insieme. La probabilità p. es., che un sessagenario ha, di vivere altri dieci anni, riguarda le società d'assicurazione, che hanno che fare con la massa, non l'individuo, che può vivere di più o di meno; e nessuno calcola dalla media dei delitti in una società l'inclinazione a delinquere di uno dei suoi componenti.

Il valore delle uniformità statistiche è non solo di essere impulso alla ricerca deduttiva, ma anche di essere la verificazione della sua esattezza. L'uniformità statistica, essendo la risultante di tutte le cause, vale ad impedirci di dare un valore troppo assoluto alle deduzioni da una causa o da un gruppo isolato di cause. Le leggi deduttive più

esatte sono quelle dell'economia pubblica, che la teoria ha potuto formulare con precisione pel loro carattere unilaterale ed astratto. Ma appunto perciò talune leggi economiche non trovano la loro esatta verificazione nelle uniformità costatate dalla Statistica, perchè esse non si attuano nella realtà secondo le ipotesi relativamente semplici dell'economia. P. es. la stessa legge della popolazione non ubbidisce soltanto alle cause economiche, ma anche alle fisiche e alle morali.

§ IX. L'errore principale delle teorie esclusive in fatto di metodologia storico-sociale è di credere, che un procedimento solo possa valere su tutti gli altri. Abbiamo provato che il metodo induttivo non potrebbe valere esclusivamente, ma che ha il suo uso, e che le scienze storiche non potrebbero farne a meno. Lo stesso si può provare di tutti gli altri metodi, a cominciare dal metodo deduttivo astratto, che se fallisce come metodo esclusivo, ha però il suo valore nel determinare le *leggi di tendenze* delle cause più generali. Chi può negare che non valgano come tali quasi tutte le leggi più generali nelle quali si è tentato più volte di riassumere la causalità storica? chi può dare una smentita assoluta alla legge economica, a quella del progresso intellettuale, a quella dell'adattamento e della lotta? Similmente non si può negare, che le indagini della scuola storica abbiano in molti casi ricostruita la genesi dei singoli istituti con esattezza ignota alle scuole dottrinarie, come alle puramente empiriche. Anche l'analogia biologica può avere valore inventivo, se riesce a mettere in rilievo certe relazioni dei fatti sociali, che sarebbero rimaste senza di essa sconosciute, e se deduce dai caratteri identici nell'organismo fisico e nel sociale. Quando la prova diretta mostri la realtà del rapporto da essa suggerito, questo si può considerare come verificato; ed anche con tutte le sue esagerazioni l'analogia biologica non resta meno un buon mezzo per apprezzare il valore relativo dei fattori sociali di ordine inferiore.

La stessa cosa si può dire del metodo deduttivo concreto.

Questo si applica a preferenza nel valutare gli effetti separati dei principali gruppi di cause. Giova studiare i fatti umani per gruppi omogenei, descriverne separatamente la genesi, e determinare per ciascuno le leggi regolatrici. Così si ottiene non solo la conoscenza di ciascun gruppo di cause separatamente preso, ma si può calcolare la portata dell'azione di ciascuno allorchè è in concorso con quella degli altri. Perciò i fatti sociali formano l'oggetto di molte scienze, politica, morale, economia ecc. Ma errerebbe chi credesse e di potere sempre calcolare esattamente il concorso delle cause, e di trovare sempre corrispondente il fatto al calcolo teorico. Perciò il procedimento deduttivo più conforme alle scienze storiche è di assodare prima bene il fatto, non solo nella sua realtà storica immediata, ma anche in quella dei suoi fattori e del suo sviluppo, e poi di sottoporre il fatto all'interpretazione deduttiva. Come si potrebbe ad es. fare a meno di questo per intendere le origini e lo sviluppo dei liberi ordinamenti e delle libere istituzioni negli Stati moderni? come se ne potrebbe fare a meno per valutare l'influenza di questo grande fatto che è il Cristianesimo sulla cultura, sulla vita, sulle istituzioni dei popoli civili?

Ma anche l'uso del metodo deduttivo è soggetto ad errori, ed ha dei limiti invalicabili. Gli errori dipendono principalmente dalla difficoltà di calcolare tutte le cause e nell'esatta loro collocazione. Ogni fatto sociale e specialmente ogni grande fatto sociale, dipende da un gran numero di cause, che per di più non restano le stesse in un lungo periodo di tempo. È ovvio consentire che la rivoluzione inglese e la francese non abbiano avuto, la prima come sola causa il rifiuto di Hampden di pagare la tassa navale, e la seconda la disputa impegnata negli Stati generali tra il terzo Stato e i due primi. Tutti consentono che la Riforma non ebbe come sola causa la predicazione di Lutero contro le indulgenze, e che il Cristianesimo non è spiegato sufficientemente dal solo insegnamento di Gesù. Ma ben pochi sono capaci di dare della rivoluzione inglese

e francese, del Cristianesimo e della Riforma, tutta la complessa causalità psicologica, storica, morale ecc. Perchè anche se ci fondiamo sopra un' esatta psicologia ed etologia etnica, non possiamo essere sicuri di calcolare esattamente la portata di una tendenza, e molto meno quella di una moltiplicità di tendenze in uno stato sociale concreto. Suppongasi p. es. che si voglia calcolare come si comporterà un popolo nell'ipotesi che tutte le sue credenze religiose vengano a mancare, e si vedrà facilmente, che se si potrà determinare la *legge di tendenza*, che si manifesterà in ciascuua forma della sua attività, la previsione deduttiva dei fatti che si andranno realmente a svolgere supera qualunque potenza di ragionamento.

Dunque noi restringiamo egualmente l'apriorismo e l'empirismo esclusivi nella scienza della storia ed ammettiamo che questa sia *nomotetica* e non soltanto *idiografica*. Ma distinguiamo nettamente le scienze storiche dalle naturali per questo, che ammettiamo che le prime non possono avere se non che *leggi di tendenze*. Riconosciamo col Wundt, che le scienze storiche hanno fondamento nella Psicologia, come le naturali nella Fisica e nella Chimica generale. Ammettiamo inoltre che le scienze storiche non sono *nomotetiche* tutte in egual grado; esse formano, secondo noi, una serie, che va dalle scienze economiche, le più nomotetiche fra tutte, alla storia civile, che è idiografica, sebbene sottostia a *leggi di tendenze*, che lo storico può o non considerare, elevandosi alla storia nel primo caso, limitandosi alla cronaca nel secondo. Ma questa condizione non è esclusivamente propria delle scienze storiche; in queste si avvera in modo più evidente e caratteristico; ma in tutte le scienze si verifica che la induzione e la deduzione sono connesse, e che i fatti conservano la loro individualità di fronte alla legge. La necessità dell'uso connesso dei metodi nelle scienze storiche non è che l'espressione estrema, e perciò più significativa del loro rapporto logico generale; come la maggiore evidenza del carattere idiografico è dipendente dall'essere la storia la vita con-

sapevole e volontaria dello spirito, la sua formazione presente, mentre la natura è la realtà allo stadio inconsapevole, divenuto meccanico. Ma anche nell'ordine dei fenomeni naturali non si ripete mai precisamente lo stesso fatto; anzi nella meteorologia, nella biologia (p. es. nell'eredità), le scienze naturali hanno qualche cosa di idiografico. Le scienze storiche rappresentano l'estremo di una serie antitetica, al cui polo opposto è l'uniformità astronomica. Ma p. es. un quadro morboso in un individuo e un fatto storico sono oggetto della stessa conoscenza idiografica. L'induzione scopre nella storia le leggi astratte, cioè le leggi delle cause isolate; ma solo la deduzione può ricostruire il fatto conformemente alle leggi, ritrovando quella loro collocazione singolare, punto uniforme e ripetitiva, che lo ha prodotto.

Se è così, se la deduzione non può ricostruire il fatto se non dopo che è accaduto, si vede perchè la Politica sia la scienza di ciò che è possibile nel governo dei popoli in limiti relativamente assai ristretti di spazio e di tempo. Si vede anche quanto sia assurda la pretesa di coloro che assegnano alla Filosofia della storia, come sintesi ultima delle scienze storiche, il compito di determinare quale sarà l'evoluzione futura, quali i futuri destini dell'umanità. Nel gran dramma della storia tutti giochiamo una parte, senza sapere dove vada a riuscire la parte nostra o l'altrui. La storia è per l'umanità quello che è l'autobiografia per l'individuo; ad ogni autobiografia manca l'ultima pagina, che sarà supplita dalla pietà dei superstiti (1); ma della storia dell'umanità chi scriverà l'ultima pagina? L'avvenire dei singoli individui e popoli si prevede con grande incertezza in base all'analogia con altri individui e popoli; ma per la storia dell'umanità non c'è modello, non c'è caso analogo, perchè non c'è un'altra umanità a cui guardare. La Filosofia della storia non ha che vedere coi problemi dell'origine prima e del fine ultimo dell'umanità, che appar-

(1) Cfr. Fiorentino, Lezioni di Filosofia.

tengono alla religione, all' etica, alla filosofia prima, ed anche alla antropologia e alla paleontologia. Il suo proprio problema giace nella storia stessa; e, se oltrepassa i mezzi della ricerca storica, non oltrepassa il contenuto della storia. La filosofia della storia ha due problemi proprii; l'origine e l'importanza storica, delle proprietà psichiche, etico-intellettuali, dei grandi popoli storici, e le idee che dominano i grandi periodi storici. Nessuno ha inteso il problema proprio della Filosofia della storia meglio del Vico, che la concepì come scienza della genesi delle idee umane regolatrici delle umane azioni, religione, diritto, morale, scienza, arte; e della reciproca azione delle une sulle altre. Per modo che essa è per lui, come per noi, la storia delle idee rintracciata per entro alla storia dei fatti, e propriamente di quelle idee, che contraddistinguono le grandi epoche storiche, e determinano il valore ideale della storia umana.

FINE.

INDICE

Prefazione alla prima edizione. . . . . *pag.* V
Prefazione alla seconda edizione. . . . . „ XV
Introduzione . . . . . „ 1
§ I. Differenza tra la Filosofia e le scienze particolari, oggetto della Filosofia, la Gnoseologia e la Filosofia prima come parti fondamentali della Filosofia generale, p. 1 — § II. Distinzione dei sistemi filosofici, loro significato e importanza, p. 4 — § III. Distinzione delle altre parti della Filosofia generale ed applicata, partizione e limiti della Filosofia elementare, p. 9.

LOGICA

PRELIMINARI

CAPO I.

CONCETTO DELLA LOGICA E SUE PARTI

§ I. La Logica come scienza formale e dimostrativa, sua definizione, p. 15 — § II. Importanza della Logica, suo rapporto con le altre parti della Filosofia e con la scienza, p. 24 — § III. Pensiero e conoscenza; divisione generale della Logica, p. 28 — § IV. Nozioni preliminari sulle forme elementari, concetto, giudizio, sillogismo; forme metodiche, p. 31.

CAPO II.

I PRINCIPII LOGICI.

§ I. Determinazione dei principii, p. 40 — § II. Il principio d'identità, p. 41 — § III. Il principio di contraddizione, valore di questo principio, p. 42 — § IV. Il principio di terzo escluso, p. 47 — § V. Il principio della ragion sufficiente, p. 49 — § VI. Valore dei principii logici, p. 52.

APPENDICE.

Illustrazioni filologiche.

(Logica, dialettica, analitica, elementi, concetto, nota, rappresentazione, teoria, teorema, problema, speculativo, astratto e concreto, sostanza e essenza, accidente, categoria, giudizio, premessa, sillogismo, a-priori ed a-posteriori, materia e forma, potenza ed atto, soggetto ed oggetto, contenuto ed estensione, analisi e sintesi), p. 56.

PARTE PRIMA.

Teoria delle forme elementari.

SEZIONE PRIMA.

Il concetto.

CAPO I.

Formazione e natura del concetto.

§ I. Il concetto e l'astrazione, p. 71 — § II. L'imagine concettuale, p. 73 — § III. Il concetto e la parola, p. 78 — § IV. Caratteri del concetto, p. 81 — § V. Il concetto e l'essenza, p. 84 — § VI. Il concetto e il giudizio, p. 87.

CAPO II.

Il concetto considerato in se stesso.

§ I. Le *note*, loro significato rispetto all'unità del concetto, e loro ordine in esso, p. 90 — § II. Concetti astratti e concreti; qualità, generi, specie, forme diverse dell'astrazione, p. 94 — § III. Nota e parte, concetti di relazione, p. 96 — § IV. Contenuto ed estensione dei concetti, rapporto tra il contenuto e l'estensione, p. 98 — §. V. Contenuto ed estensione nei concetti di relazione, p. 101 — § VI. Della chiarezza del concetto, p. 103.

CAPO III.

Il concetto considerato in rapporto ad altri concetti.

§ I. Rapporto d'identità e diversità, concetti equipollenti e concetti reciproci, significato delle parole *sinonimo* ed *omonimo*, p. 104

— § II. Rapporto d'opposizione, concetti limitativi e privativi, concetti in opposizione contraria reciproca, p. 108 — § III. Rapporto di subordinazione e coordinazione, contiguità ed interferenza dei concetti, i sistemi dei concetti, p. 113 — § IV. Subordinazione e coordinazione dei concetti di relazione, condizione e condizianato, principio e conseguenza, p. 120.

CAPO IV.

Le categorie.

§ I. Categorie grammaticali, logiche e gnoseologiche, classificazione aristotelica delle categorie, differenza tra le categorie logiche e le grammaticali, p. 122 — § II. Le categorie gnoseologiche, la classificazione kantiana, p. 126 — § III. Le categorie di sostanza e di causa; il numero come epicategoria, p. 129.

APPENDICE.

Grammatica e Logica.

§ I. Elementi materiali ed elementi formali del linguaggio, p. 133. — § II. Influenza del pensiero sul carattere formale della lingua, p. 135 — § III. Influenza delle forme grammaticali sullo sviluppo del pensiero, p. 138.

SEZIONE SECONDA.

Il Giudizio.

CAPO I.

Del giudizio in generale.

§ I. Definizione logica del giudizio, le definizioni realistiche e le logiche, teoria del Brentano, p. 140 — § II. Elementi del giudizio, p. 147.

CAPO II.

Della classificazione dei giudizii.

§ I. La classificazione tradizionale dei giudizii e il suo fondamento logico, p. 150 — § II. Discussione delle obiezioni contro di essa, p. 152 — § III. Forme dei giudizii secondo la qualità; *a*) il giudizio affermativo e le varie specie d'identità da esso espresse; *b*) il

giudizio negativo, sua essenza e sue forme principali, limite della predicazione negativa; *c*) il giudizio infinito, se è una forma a sè, rapporto tra l'affermazione e la negazione nel giudizio infinito, p. 154 — § IV. Forme dei giudizii secondo la quantità; *a*) il giudizio universale, sue forme quantitativa e modale; *b*) il giudizio particolare, sue forme limitativa e induttiva, se sia una specie coordinata dell'universale; *c*) il giudizio individuale, sue forme singolare e collettiva, sua irreducibilità al giudizio universale, p. 160 — § V. Forme dei giudizii di relazione; *a*) il giudizio categorico, sua funzione, sua irreducibilità; *b*) il giudizio ipotetico, se sia un giudizio semplice, i giudizii del fine come giudizii ipotetici, qualità e quantità dei giudizi ipotetici; *c*) il giudizio disgiuntivo, suo significato logico, condizioni di validità; si mostra che non inchiude il concetto della reciprocità d'azione, ed è un giudizio dell'estensione, p. 165 — § VI. Forme dei giudizii di modalità: la realtà, la possibilità e la necessità dal punto di vista logico e reale, formule dei giudizii modali, critica delle obiezioni del Sigwart e del Wundt, p. 169.

CAPO III.

Dei giudizii composti.

§ I. Natura dei giudizii composti, loro specie, p. 171 — § II. Giudizii composti a relazione omogenea, p. 172 — § III. Giudizii composti a relazione eterogenea, p. 174 — § IV. Giudizii contratti, p. 175 — § V. Qnadro generale di tutte le forme dei giudizii, p. 176.

CAPO IV.

Giudizi analitici e sintetici.

§ I. Giudizii analitici, sintetici, e sintetici a priori, p. 177 — § II. Critiche della teoria dei giudizii sintetici a priori, significato vero di questa teoria, p. 178 — § III. Giudizii empirici e giudizii a priori, p. 180.

CAPO V.

Delle relazioni dei concetti nei giudizii e delle relazioni dei giudizii.

§ I. Attribuzione del predicato al soggetto nei giudizii, p. 181 — § II. Dipendenza delle relazioni dei giudizii dalle relazioni del loro contenuto, relazioni immediate, e mediate, e specie della prima, tecnica dei raziocinii immediati, e schema della subalternazione e dell'opposizione dei giudizii, p. 184.

CAPO VI.

Delle trasformazioni dei giudizi

§ I. Trasformazioni quantitative e modali per subalternazione, p. 188 — § II. Trasformazioni quantitativo-qualitative e modali per opposizione, p. 191 — § III. Trasformazioni per equipollenza qualitativa, per equipollenza della relazione, per equipollenza tra la quantità e la modalità, p. 195 — § IV. Teoria delle reciproche, suo valore logico; teoria delle reciproche universali affermative; caso delle *reciproche condizionali*, (teorema di Hauber). Le reciproche universali negative. Le reciproche particolari affermative e negative, p. 200 — § V. Teoria della contrapposizione, p. 211 — § VI. Si prova che le reciproche e le contrapposte delle proposizioni universali sono, quando sono possibili, vere illazioni, p. 215.

SEZIONE TERZA.

Il Sillogismo.

CAPO I.

Ragionamento e Sillogismo.

§ I. I gradi del sapere e le vie della ricerca, sillogismo e induzione, p. 217 — § II. Struttura del sillogismo e sua definizione, p. 220 — § III. La sillogistica aristotelica e la sillogistica delle scuole, generalizzazione logica e generalizzazione scientifica, l'universale come fondamento di qualunque dimostrazione, p. 222.

CAPO II.

Il sillogismo categorico.

§ I. Regole generali del sillogismo, p. 225 — § II. *Figure* sillogistiche, p. 229 — § III. *Modi* generali del sillogismo, e *modi* speciali di ciascuna figura, p. 232 — § IV. Valore delle figure sillogistiche, la quarta figura, p. 234 — § V. Specie del sillogismo; l'entimema, la sentenza entimematica, l'epicherema, il polisillogismo, p. 238 — § VI. Il sorite; sorite deduttivo e sorite induttivo, p. 241 — § VII. Rapporto tra la verità dell'illazione e la verità delle premesse, p. 244.

CAPO III.

Il sillogismo ipotetico e il sillogismo disgiuntivo.

§ I. Il sillogismo ipotetico: impossibilità di ridurre l'una all'altra le forme del sillogismo; sillogismo ipotetico con termine medio, sillogismo ipotetico senza termine medio e suoi modi, p. 246 — § II. Il sillogismo disgiuntivo e sue forme, p. 250 — § III. Il dilemma, sue forme, sue regole, p. 252.

CAPO IV.

Del principio e del valore del sillogismo.

§ I. Esposizione ed esame delle obiezioni contro il valore dimostrativo del sillogismo, p. 254 — § II. Critica della teoria del Mill, che ogni ragionamento, e quindi anche il sillogismo, è un'inferenza dal particolare al particolare, p. 260 — § III. Esame della quistione se il sillogismo sia la forma generale del raziocinio, p. 262 — § IV. Del principio fondamentale del sillogismo; se sia materiale o formale; i principii aristotelici e quelli del Lambert. Si dimostra che il sillogismo si fonda sugli assiomi logici e sul principio della sostituzione dell'identico, p. 265.

PARTE SECONDA.

Teoria del Metodo

SEZIONE PRIMA.

Metodo sistematico.

§ I. Oggetto e parti del metodo; oggetto e parti del metodo sistematico, p. 271.

CAPO I.

La definizione.

§ I. Elementi della definizione; come l'individuazione del concetto sia effetto della loro composizione, p. 272 — § II. Le definizioni come *principii proprii* nelle scienze deduttive e induttive, p. 275 — § III. Concetti indefinibili e loro specie; forme approssimate della definizione, e loro valore assoluto e comparativo, p. 276—

§ IV. Definizione nominale e definizione reale, specie della definizione nominale, la *definizione nominale induttiva;* la definizione reale, *definizioni riversibili*, difficoltà opposte delle definizioni metafisiche ed empiriche, metodo delle *definizioni reali induttive*, *definizioni reali deduttive*, p. 281 — § V. Definizioni analitiche e sintetiche, la definizione genetica, p. 287 — § VI. Regole delle definizioni, p. 289.

CAPO II.

Divisione e Classificazione.

§ I. Concetto della divisione, e sue regole, p. 291 — § II. La dicotomia, sue specie, suo valore logico, p. 293 — § III. La classificazione scientifica, suo fine; le classificazioni per qualità apparenti; la classificazione tassonomica e la classificazione per serie, p. 295— § IV. La classificazione per tipi, sue specie; inferiorità della classificazione per tipi alla classificazione per definizioni, p. 302 — § V. Le classificazioni genetiche; come sieno apparecchiate dalla fase comparativa delle scienze; difficoltà delle classificazioni genetiche, loro perfezione rispetto a tutte le altre, p. 303.

CAPO III.

Prova deduttiva e prova induttiva.

§ I. Oggetto della prova; i principii di prova e loro specie; specie della prova, p. 305 — § II. La prova deduttiva, sue forme logica e causale, analitica e sintetica. Procedimenti e modi varii della prova deduttiva analitica, p. 306 — § III. Schema della prova induttiva; la teoria dell'induzione in Aristotele, Bacone, Hume e Stuart Mill; verità ed errore della teoria del Mill; se il calcolo delle probabilità o il principio d'identità possano essere fondamento dell'induzione, p. 311 — § IV. Differenza dell'induzione dall'associazione psicologica; solo fondamento della logica dell'induzione la dipendenza della realtà da principii e da cause come una legge necessaria del pensiero e dell'essere. L'induzione come *operazione inversa* della deduzione, limiti di questa teoria, p. 315 — § V. Delle forme di ragionamento che sembrano, ma non sono induzioni. Il postulato dell'uniformità delle leggi di natura, come debba intendersi, e quali sieno propriamente leggi di natura: rapporto del postulato col principio di causa; si mostra che questo assicura non solo l'uniformità degli effetti, ma anche l'uniformità delle cause, p. 320 — § VI. Gradi dell'induzione; diverse condizioni della sua validità nelle scienze della natura e in quelle dello spirito; l'induzione nelle Matematiche, p. 325.

CAPO IV.

La prova entimematica e l'analogica.

§ I. La prova entimematica, sue specie, suo uso e valore essenziale nelle ricerche scientifiche, suo carattere deduttivo, p. 329 — § II. Tecnica del ragionamento analogico, somiglianze e differenze dall'induzione, in che senso e in che limiti debba intendersi che è un'inferenza dal particolare al particolare, p. 332 — § III. Rapporto tra l'analogia e l'associazione psicologica; il nesso tra la funzione logica e la psicologica come causa dell'uso larghissimo dell'analogia nella prova scientifica, e dei facili errori di cui è causa, p. 335 — § IV. L'analogia perfetta e l'imperfetta, gradi di quest'ultima, e limiti della sua validità, p. 337 — § V. L'analogia d'identità e l'analogia di coordinazione, p. 340.

CAPO V.

La prova indiretta.

§ I. Tecnica della prova indiretta, sue forme contraddittoria e disgiuntiva; errore della Logica tradizionale che ammette solo la prima; critica delle contrarie teorie del Sigwart e del Wundt, p. 341 — § II. La prova indiretta disgiuntiva multipla, e l'alternativa; la prova indiretta contraddittoria, p. 345 — § III. Paragone tra la prova diretta e l'indiretta; casi del loro uso cumulativo, e funzioni in essi della prova indiretta, p. 347.

CAPO VI.

I principii di prova.

§ I. Necessità che vi siano principii primi; i *principii proprii*, p. 350 — § II. Specie dei principii; definizioni, ipotesi, postulati, assiomi; caratteri logici di ciascuno di essi e loro funzioni; discussione sui caratteri dell'assioma, p. 352 — § III. Il criterio della certezza consiste nell'inconcepibilità del contraddittorio, e nei postulati della verità dell'esperienza e dell'uniformità della natura, p. 358.

CAPO VII.

Sofismi.

§ I. Se la Sofistica sia una parte della Logica. Difficoltà di dare una buona classificazione dei sofismi, esame delle classificazioni di

Aristotele, del Whately e dello Stuart Mill; ragioni di ridurre i sofismi a tre classi secondo che riguardano o le premesse, o l'illazione, o la conseguenza logica della prova, p. 361 — § II. Sofismi *verbali* e sofismi *morali*, p. 364 — § III. Sofismi logici relativi alle premesse; loro specie, premesse apparentemente vere, petizione di principio, inversione tra principio e conseguenza, p. 367 — § IV. Sofismi relativi all'illazione, loro specie, l'*ignoratio elenchi*, e il *nimium probare nihil probare*, p. 372 — § V. Sofismi circa la conseguenza logica della prova; sofismi deduttivi, loro specie, sofismi di *conversione* e di opposizione, sofismi per inosservanza delle regole sillogistiche circa la qualità e quantità dell'illazione in rapporto alla qualità e quantità delle premesse, sofismi di divisione e di composizione, sofismi a dicto secundum quid ad dictum simpliciter, et secundum alterum quid, p. 373 — § VI. Sofismi induttivi; sofismi di osservazione, loro specie; sofismi di generalizzazione, loro specie; i sofismi di false analogie derivanti dall'uso delle metafore segnano il limite di transizione dai sofismi di pensiero ai verbali p. 377.

SEZIONE SECONDA.

Metodo inventivo.

I.

Oggetto e parti del metodo inventivo, p. 383.

CAPO I.

Dei metodi induttivi.

§ I. Analisi dell'idea di *legge;* leggi normative, causali, matematiche. Definizione della legge, p. 386 — § II. Oggetto della ricerca induttiva sono le leggi causali; distinzione di esse dalle leggi di coesistenza. Il concetto sperimentale della causa. Caratteri fondamentali della causalità nella natura; la pluralità delle cause, la molteplicità delle serie causali, la *composizione* e *collocazione* delle cause, la trasformazione delle cause, la causalità unilaterale e reciproca, p. 390 — § III. L'osservazione scientifica; il suo carattere fondamentale è la prevalenza del ragionamento sulla percezione. Precetti a cui deve conformarsi. Le tre operazioni nelle quali si risolve sono, l'analisi, l'eliminazione, la generalizzazione. Osservazione esterna ed interna, p. 394 — § IV. L'esperimento, suo maggior valore rispetto all'induzione. Necessità di mezzi superiori di ricerca sperimentale, i metodi induttivi, p. 401.

CAPO II.

Dei metodi induttivi.

(*continuazione*)

§ I. I metodi induttivi in Bacone, Herschell e Stuart Mill, p. 404 — § II. Il metodo di concordanza, p. 405 — § III. Il metodo di differenza, e il metodo di concordanza negativa, p. 407 — § IV. Il metodo delle variazioni, p. 410 — § V. Il metodo dei residui; uso cumulativo dei metodi induttivi, p. 412 — § VI. Limiti del valore dei metodi induttivi dipendenti dalla molteplicità delle cause possibili di uno stesso effetto, e dalle complicazioni delle cause. Necessità dell'integrazione deduttiva per ricollegare le parti del procedimento induttivo, p. 414.

CAPO III.

Del metodo deduttivo.

§ I. Oggetto e forme del procedimento inventivo deduttivo; uso di questo procedimento nelle scienze razionali, il valore delle *ipotesi* in queste dipende dall'inversione del procedimento deduttivo. Applicazione del metodo alla risoluzione dei problemi; necessità della *deduzione dei concetti* come fondamento di esso, p. 418 — § II. Il procedimento deduttivo nelle scienze empiriche causali; suppone l'induzione anteriore delle leggi causali più semplici, e consiste o in una *riduzione* o in una *sintesi*. Necessità della verificazione, p. 422— § III. Il procedimento deduttivo da *ipotesi* causali. Condizioni d'*ammissibilità* delle ipotesi, p. 425 — § IV. Condizioni di *verificazione*; verificazione completa e incompleta, gradi di ciascuna, esempii, p. 430— § V. Discussione delle critiche mosse all'uso delle ipotesi. Importanza delle ipotesi, e largo uso di esse in ogni ramo di scienze come condizione del loro progresso; condizioni soggettive ed oggettive delle vere ipotesi scientifiche, p. 438.

CAPO IV.

Rapporti tra l'induzione e la deduzione.

§ I. Divisione delle leggi in *primitive* e *secondarie*, e delle secondarie in *empiriche* e *derivate*; limiti relativi della loro estensione, p. 442 — § II. Si mostra con l'esame dei varii modi di spiegazione di un fenomeno, che spiegare è dedurre. Limiti della generalizzazione nella scienza, p. 444 — § III. Significato relativo della distinzione delle scienze in *induttive* e *deduttive*: tendenza generale delle scienze a diventare deduttive; difficoltà di tale trasformazione, ed aiuti che riceve dall'applicazione del Calcolo, p. 447.

CAPO V.

I Problemi.

§ I. Definizione logica del problema, distinzione dei problemi in *ipotetici* ed *assoluti*, e modo di risolverli, p. 450 — § II. I problemi *antitetici*, modi di risolverli, p. 452.

CAPO VI.

Verisimiglianza qualitativa.

§ I. Verisimiglianza qualitativa e verisimiglianza quantitativa: norme logiche della prima, p. 454 — § II. Delle ragioni di non credere alle testimonianze contrarie a leggi causali note, p. 457 — § III. e alle uniformità non causali, p. 459 — § IV. Delle ragioni della incredibilità delle *coincidenze* e delle *serie*, p. 468.

CAPO VII.

Verisimiglianza quantitativa.

§ I. Il *calcolo delle probabilità* e le sue norme fondamentali, p. 462 — § II. I suoi presupposti; in che senso e in che limiti è vero che il calcolo delle probabilità suppone l'ignoranza delle condizioni qualitative dell'evento, p. 464 — § III. Il calcolo delle probabilità come procedimento di *eliminazione del caso*; concetto logico del *caso*, p. 466 — § IV. Eliminazione del caso rispetto all'effetto; eliminaziona del caso rispetto alla causa, p. 468.

CAPO VIII.

Metodi delle Matematiche.

§ I. Le Matematiche come scienze deduttive, p. 470 — § II. I Metodi dell'Aritmetica come metodi di formazione dei numeri; il *sistema di numerazione*, e le *operazioni*, p. 473 — § III. L'Algebra come scienza delle *funzioni; notazioni* algebriche; l'Algebra come scienza dell'equivalenza dei modi di formazione delle quantità, p. 475 — § IV. La Geometria come scienza dell'equivalenza delle grandezze; i tre metodi principali della Geometria elementare, la risoluzione delle figure; le costruzioni ausiliarie, le costruzioni genetiche, p. 477 — § V. L'induzione in Matematica, p. 481 — § VI. Estensione e limiti dell'applicazione delle Matematiche alle altre scienze, p. 482.

BIBLIOTECA DELLE FACOLTA' DI LETTERE E FILOSOFIA ★ TORINO

CAPO IX.

Dei metodi delle scienze storiche.

§ I. La testimonianza come unica prova della verità dei fatti storici; valore del criterio intrinseco, la verisimiglianza; necessità del criterio estrinseco, cioè desunto dalle *relazioni* di tempo e luogo del racconto col fatto. Valore della leggenda per la storia, p. 485 — § II. Monumenti; monumenti preistorici, filologia e storia, p. 487 — § III. Monumenti storici, maggior valore di essi in confronto con la testimonianza; le due quistioni possibili rispetto a questa, l'autenticità e la credibilità; la credibilità è tanto maggiore quanto più è possibile riportare il racconto alla percezione diretta come a causa. Maggior valore della tradizione scritta e suoi limiti. L'autenticità è tanto maggiore quanto maggiore è la possibilità di escludere le falsificazioni e le alterazioni. Incertezza e limiti della tradizione orale, esempio del valore storico dell' epopea francese, p. 489 — § IV. I criterii del *numero* e della *credibilità* dei testimoni, p. 495 — § V. Passaggio dai fatti alle leggi; scienze storiche e sociali, p. 497.

CAPO X,

Dei metodi delle scienze storiche.

(*continuazione*)

§ I. Tre specie di metodi per la ricerca delle leggi storiche: critica del metodo deduttivo astratto, p. 498 — § II. Critica della teoria antropologica, p. 499 — § III. Critica dell'analogia biologica, p. 501 — § IV. Critica del *materialismo storico*, p. 503 — § V. Critica della *scuola storica*, p. 506 — § VI. L'indeterminismo storico, e la scuola psicologica, p. 507 — § VII. Il metodo deduttivo inverso o storico, funzione essenziale dell'induzione in esso, le leggi storiche come *leggi di tendenze*, p. 510 — § VIII. Insufficienza del procedimento induttivo desunta dalla natura delle uniformità accertate dalla Statistica, p. 514 — § IX. Si mostra che tutti i metodi hanno un valore limitato nella ricerca delle leggi storiche, e che tutti possono essere utili, se subordinati al metodo deduttivo inverso. Concetto della Filosofia della storia, p. 516.

81356 -

[47629

356-1-bis-